

الفاصل

العدد 15 العدد 58 رجب رمضان 1439هـ / إبريل - يونيو 2018م

إشكالية ترجمة
«المصطلح العلمي»
في ترانسا العربي

تقنية طبية
الروبوتات الجراحية

عالم القرن ..
سليفي هوكينج



جفاف الكوكب وهدر المياه

أجرها الجنة



كفالة مدى الحياة

كفالة اليتيم أجرها مرافقة نبينا الكريم بالجنة ، وتتاح في "إنسان" فرص كفالة اليتيم بصور متميزة ومن ذلك المساهمة بمبلغ (١٠٠٠) سدين ألف ريال تودع في "صندوق أوقاف إنسان" كصفقة جارية ، ومن خلال أرباح هذا المبلغ السنوية تتم كفالة يتيم واحد لمدة عام بقيمة (٣٠٠) ثلاثة آلاف ريال وعند بلوغ اليتيم سن الرشد يتم اختيار يتيماً آخر لتصبح كفالة الكافل مدى الحياة .



الجمعية الخيرية لرعاية الأيتام
CHARITY COMMITTEE FOR ORPHANS CARE

للتبرع أو الاستفسار يرجى
الاتصال على الرقم الموحد
٩٢٠٠٠١١٣٣

بنك الأرباح: ٢٠١١٦٩٣٠٤٩٩٠١	مجموعة سامبا المالية: ٩٩٠٧٠٠٤٧٥٨	مصرف الراجحي: ١٦٤٦٠٨٠١٠٠٠١٩٠
بنك ساب: ٢٠٠٩٩٩٩٠٤٧٢	البنك السعودي الفرنسي: ٧٧٩٦٤٠٠١٦٣	البنك الأهلي التجاري: ٢٢٣١٩٠٠٠٠٠٢٠٠
بنك البلاد: ٩٩٩٣٣٣٣١١١١٠٠٠٥	البنك السعودي الهولندي: ٣٣١٧٨١٠٠٠٠٥	البنك العربي الوطني: ١٠٠٨١١٧٤٠٠٠٠٠

نقد: إجراء أية عملية بنكية يرجى إرسال صورة منها على فاكس (٩٢٠٠٠١١٣٣)

www.ensan.org.sa



تكریم «الفیصل العلمیة» الرأعی الإعلامی للحملة الخلیجیة للتوعیة بالسرطان

كرّمت الحملة الخلیجیة للتوعیة بالسرطان مجلّة (الفیصل العلمیة) بوصفها الرأعی الإعلامی للحملة التي تُنظّم خلال المدة 4-10 جمادی الأولى 1438هـ / 7-1 فبرایر 2017م تحت شعار (40% وقایة و40% شفاء) برعاية صاحب السمو الملكي الأمير فیصل بن بکر بن عبدالعزیز أمیر منطقة الریاض.

وجّه تكريم (الفیصل العلمیة) بجرع تكاریة قدّمها الدكتور علی بن سعید الزهرانی المدیّر التقنی للمركز الخلیجی لمكافحة السرطان، والدكتور صالح بن محمد العثمان رئیس اللجنة التقنیة للحملة، تُمیناً لدور المجلة التوعوی والتثقیفی، وجهودهما فی نشر الثقافة العلمیة، وتفاعلهما مع الحملة بإعداد ملف شامل عن الحملة بعنوان: (إمبراطور الأمراض .. السرطان: تحدیات المرض وأمل العلاج).

الماء عصب الحياة

الماء عصب الحياة، وأساس الوجود، يقول تعالى «وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون». صدق الله العظيم. (الأنبياء: 30)، فالماء يحيط بنا من كل جانب، فالغلاف المائي يعادل أكثر من 70% من مساحة الكرة الأرضية. وتشكل المياه في البحار والمحيطات 97% من الغلاف المائي، في حين ما تبقى أي 3% من الماء العذب، منها 2.4% من الحالة الصلبة كجليد في القطبين، أو مياه بعيدة الأغوار في باطن الأرض، أي ما تبقى من الماء الصالح للشرب نحو 1% فقط.

قضية أزمة المياه ليست أزمة محلية أو أزمة خاصة بمنطقة معينة في العالم، بل هي أزمة عالمية تتداخل فيها العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والإنسانية بشكل يصعب الفصل بينها. فالتقارير الدولية تقدر بأن نحو 40% من سكان العالم سوف يعيشون في مناطق شحيحة بالمياه.

كما أن التقارير الدولية تقول إن أكثر من 60% من سكان الشرق الأوسط يعيشون في منطقة إجهاد مائي مرتفع للغاية مقارنة بالمتوسط العالمي الذي يصل إلى 35%.

وحسب تقديرات البنك الدولي، فإن هناك نحو مليار شخص يعيشون في بلدان تعاني ندرة مطلقة في المياه، وسوف يرتفع هذا العدد إلى 4.6 مليار شخص بحلول عام 2080م، وإذا أضفنا إلى ذلك عوامل الهدر المائي، الذي يمارس من الإنسان، فإن الوضع يبدو قاتماً، فقد ذكر التقرير بأن عدد سكان العالم تضاعف 3 مرات في القرن العشرين، في حين أن استعمال المياه زاد ستة أضعاف.

ويقول تقرير نشر حديثاً إن استهلاك المياه في المملكة العربية السعودية يقدر بـ 8.24 مليون متر مكعب سنوياً، بواقع 10% للأغراض المنزلية و90% للأغراض الزراعية، كما يقدر نسبة التسريبات المائية (أي المياه التي تضيع هدرًا) بنحو 16% من كمية الماء المستخدم، وهي نسبة ليست قليلة، ويمكن الحد منها

بواسطة الصيانة الدائمة للأنايب المنزلية، أو للأنايب النافذة للمياه إلى المنازل. ولهذا كله، وبالدات في منطقة ليس لها مورد مائي ثابت، فإن الحل يكمن في تحلية المياه. وهذا ما يبدو واضحاً، فإن 60% من الطاقة الإنتاجية من المياه المحلاة في العالم موجودة في المنطقة العربية، فهناك خمس دول عربية تحتل المراكز الأولى في تحلية المياه في العالم هي:

- المملكة العربية السعودية الأولى (26.8%).
- الولايات المتحدة الأمريكية الثانية (12%).
- الكويت الثالثة (10.5%).
- الإمارات العربية المتحدة الرابعة (10%).
- ليبيا الخامسة (4.7%).

وقد بلغ إنتاج المملكة العربية السعودية من المياه المحلاة، نحو 5 ملايين متر مكعب في يناير 2018م. يقول الأمين العام للجامعة العربية أحمد أبو الغيط، ملخصاً الوضع المائي في الشرق الأوسط في كلمته التي ألقاها في المنتدى العربي الرابع للمياه والذي عقد في القاهرة في 26 نوفمبر 2017م، «فإن سكان المنطقة العربية يشكلون 5% من سكان العالم، ولا يحصلون على 1% من حجم المياه العذبة في العالم، فالجفاف الذي تشهده المنطقة العربية هو الأسوأ منذ 900 عام».

فنحن ندعو إلى تربية اجتماعية أفضل في ترشيد استخدام المياه بشكل أفضل وأمثل، وأن نصبح مجتمعاً مقتصداً للمياه فهو حياتنا يقول تعالى «وترى الأرض هامدة، فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج». صدق الله العظيم. (الحج: 5).



www.alfaisal-scientific.com



contact@alfaisal-scientific.com



@alfaisalscimag



alfaisalscientific

الفصل العلمية

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

السنة 15 | العدد 58 | رجب - رمضان 1439هـ / إبريل - يونيو 2018م |

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية
King Fahd Center for Research and Islamic Studies



مؤسسة الملك فيصل للدراسات والبحوث
KACST للعلوم والتقنية

الناشران

رئيس التحرير

د. عبد الله نعمان الحاح

مدير التحرير

د. حسين حسن حسين

سكرتير التحرير

حمدان العجمي

الإخراج الفني

أزهري أحمد النويري

الموقع الإلكتروني

معتر عبد الماجد بابكر

رئيس الهيئة الاستشارية

د. دحام بن إسماعيل العاني

الهيئة الاستشارية

د. صدام مثنى

د. عبد الكريم المقادمة

د. محمد بن إبراهيم الكنهل

د. يوسف بن محمد اليوسف

مراسلات التحرير والإدارة

ص.ب. (51049) الرياض 11543

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية

مجلة الفصل العلمية

المملكة العربية السعودية

هاتف: 4652255 (966 11) - تحويلة 6596

فاكس: 4607890 (966 11)

جوال: 554972092 (966)

التسويق والإعلانات

هاتف: 4652255 - فاكس: 4659993

رصد

8561-8821

رقم الإيداع

مكتبة الملك فهد الوطنية 1424/2315

ضوابط النشر

• أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية بسيطة لفهم القارئ غير المتخصص.

• ألا يزيد المقال الواحد على 2000 كلمة مقاس A4

• أن يلتزم الكاتب، المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، الورقية والإلكترونية.

• ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.

• ترحب المجلة بالأراء، التي تخص القضايا العلمية، بشرطية ألا تزيد على 600 كلمة.

• يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرص إن أمكن.

• يملح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.

• المقالات المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا يعني، شريطة تبني المجلة ما احتوت عليه من أفكار وآراء.



16	تسليم جائزة الملك فيصل للمفكرين بها في ٢٠١٨م
66	أزمة شح المياه.. هل تقود إلى حرب عالمية ثالثة؟
74	الصراع العربي الإسرائيلي على موارد المياه
84	تحلية المياه باستخدام طاقة الرياح
92	تقنيات تساهم في حل أزمة المياه العالمية
98	٨ مدن كبرى تواجه شبح نفاذ المياه
106	عالم القرن .. ستيفن هوكينج
112	إشكالية ترجمة «المصطلح العلمي» في تراثنا العربي
124	برنار سابلونير: أذاء الدماغ حتى المستحيل
138	تقنية طبية الروبوتات الجراحة
148	مشكاة التراث
150	تلويحة لأتلي

الدكتور رشدي راشد: الرياضيات
مفتاح كل العلوم

22



حقائق حول أزمة المياه
العالمية

34



عالم بلا ماء

46



اليوم العالمي للمياه ومشكلة
الماء في العالم

60



ملف العدد

يتناقص الملف أحد أهم المواضيع الحيوية، ليس في عالمنا العربي فقط بل في العالم كله. أزمة الماء موضوع يتداخل فيه عناصر كثيرة ومتنوعة منها الجانب الإنساني ومعاناة البشر في شح مياه الشرب في مناطق متفرقة من العالم، ومنها الجانب الاقتصادي والجوانب السياسية التي قد تقود إلى صراعات بين الدول. يتناقص الملف كل هذه الجوانب إضافة إلى الجوانب العلمية المؤثرة فيه.



الأرق وعلاقته بوسائل التواصل الاجتماعي أرق الإنترنت.. شبح جديد يقض مضاجعنا

يبدو أن الجميع يتحدثون عن الأرق في هذه الأيام؛ فهناك كتب، ومقالات صحفية عن الأرق، وتقنيات تُعد بالتخلص من الأرق، فضلاً عن العروض المسرحية المخصصة لهذا الموضوع.

إن نحو ثلث مواطني سويسرا يعانون من الأرق، وفقاً لدراسة أجراها مركز أبحاث ومراقبة النوم بمستشفى جامعة لوزان السويسرية ما بين عامي ٢٠٠٩ و٢٠١٢م. وإن المشكلة لتتناقص وحسب، على حد قول الدكتورين خوسيه هابا-روبيو، ورافاييل هابنزر، مؤلفي كتاب «أحلم بالنوم» (Je rêve de dormir). ويؤكد هابنزر أننا «نواجه مشكلة في الصحة العامة». ولكن من أين أتت تلك المشكلة؟ كيف صار هذا السوط يضرنا بمزيد من العنف؟ يقول هابا-روبيو: «ظهر الأرق مع تطور المجتمع» خصوصاً بعد اختراع المصباح الكهربائي. ويضيف هابنزر أن وتيرة الأرق صارت أسرع «بسبب ما يمارسه العالم المرتكز على الإنتاجية من ضغوط، والترابط المستمر الذي زادت إمكانية حدوثه بفضل التقنيات الحديثة، والتي أفضت جميعاً إلى حدوث خلل في إيقاعات نومنا واستيقاظنا».

أجرى باحثون أمريكيون دراسة على ثلاث قبائل تعيش بمعزل عن أي تقنية. ويعلق هابا-روبيو على هذا بقوله: «ليس لكلمة أرق وجود في قاموسهم؛ فالنوم ما زال ظاهرة طبيعية عندهم».

قد يكون الأمر هكذا؛ لكن السؤال الذي يطرح نفسه هو: لماذا تظل مشكلة الأرق متفاقمة؟ إن اختراع توماس إديسون للمصباح الكهربائي- على كل حال- ليس اختراعاً حديثاً، ولا تعدّ الإنترنت مشكلة إلى هذا الحد.

يقول هابا-روبيو إن إجابة عن هذا السؤال تتمثل في نمط حياتنا المحموم والمفعم بالضغوط. ويضيف هابا-روبيو أنه «يجب أن يكون هناك توازن في نظام النوم واليقظة عندنا. لكن نمط حياتنا الحالي سوف يصيبنا بداء اليقظة المفرطة. صحيح أن لدينا كثيراً من مهام العمل، لكن حتى في وقت فراغنا، لا نستطيع

نظام النوم تعويض تلك الحالة من اليقظة المفرطة». ويزعم هابنزر أن موقفنا من النوم هو ما يزيد الطين بلة: «هتحن نتوقع أن نحصل على قسط وافر من النوم، وهذه مشكلة كبرى»، مُستدلاً على ذلك، بشيوع الأجهزة الإلكترونية المتصلة التي تبشر بتحليل النوم وتحسينه.

يقول هابنزر: «لكن كلما حاولنا السيطرة على نومنا كي يتحسن أدائنا في اليوم التالي، فإن النوم يراوغنا. إن من شأن هذه التوقعات الزائدة عن حدها أن تخلق نوعاً من التركيز المفرط الذي قد يؤدي في النهاية إلى إصابتنا بالأرق».

مشكلة الأقرص المنومة

لكن ما هو الأرق بالضبط؟ يميز الأخصائيون ما بين صنفين من الأرق: الأرق العرضي (الذي يعد عرضاً لمرض آخر مثل الاكتئاب أو



لا أستطيع النوم

أمراض التنفس) والأرق المستقل. ومع ذلك، فمن الممكن بطبيعة الحال أن تتحول اضطرابات النوم بسهولة إلى مرض مزمن، وهذا ما يعني أنه في الصنف العرضي، يمكن أن يستمر الأرق حتى بعد زوال المرض المؤدي إليه. ويُسمَر هابا-روبيو الأمر بقوله: «عندئذ يتحول الأرق العرضي إلى مرض، وكأن المخ قد تعلم كيف يتأرق».

عندما يتحدث الأطباء عن الأرق المستقل، إنما يشيرون في أغلب الأحوال إلى الأرق «التفسي-الجسماني». يقول هابا-روبيو: «السبب وجيه، حين ينتج الأرق من عامل نفسي، أو ضغوط، أو صدمات، فقد يحدث تغيراً حقيقياً في نظام المخ. وفي بعض الأحيان، لا يتطلب الأمر ليخيم الأرق علينا سوى إمضاء قليل من الليالي العصبية؛ وتبقى تلك الذكري المؤلمة ملازمة لنا، وفي نهاية المطاف، يصبح خوفنا من عدم القدرة على النوم هو الحائل الذي يمنعنا من النوم».

أما عن العلاج، فإن أخصائيي علاج اضطرابات النوم يؤكدون فوائد العلاج السلوكي- المعرفي الذي يتطوّر على تقنيات من شأنها إعادة تعليم الشخص كيف ينام من خلال تقييد المدة الزمنية التي يقضيها في فراشه، بشكل مؤقت، ويتمثل الهدف من هذا في جعل المرضي

«سيحتاج المريض دائماً إلى زيادة الجرعة كي يستمر الدواء في إعطاء التأثير عينه». وعلى الرغم من المخاطر الكامنة في ذلك، هناك واحد من بين كل خمسة مواطنين سويسريين يتناول الأقرص المنومة مرة في الشهر على الأقل.

وحتى بالنسبة إلى من لا يدمنون الأقرص، قد يؤدي الأرق إلى بعض التداعيات الشخصية والاقتصادية. ومن ثم يجب التعامل مع الأرق بصفته - على حد تعبير هابا-روبيو وهانز - مشكلة صحية عامة حقيقية. وقد تتمثل البداية الصحيحة في إطلاق حملة إعلامية عن «النوم الصحي»، تماماً كما تفعل الدولة مع الأكل الصحي.

يقول هابا-روبيو: «نعلم جيداً أنه كلما قلّ نومنا، زاد احتمال تعرضنا إلى المشكلات الصحية».

يفيرون سلوكهم الخاص بوقت النوم ويستعيدون الاستمتاع بهذه التجربة. ويُعد كسر الرابطة بين الليالي العصبية وسوء الأداء السيء وسيلة لدرء التوتر الناتج من الأرق. يقول هانز: «من المهم أن يتمكن المتأرقون من استعادة الثقة في قدرتهم على النوم. فهذه هي الطريقة الوحيدة لتحريرهم من تلك الحلقة المفرغة». لا ينصح الطبيب (هانز وهابا-روبيو) بالأقرص المنومة. ويقول هابا-روبيو: «لم نكتشف الدواء الصحيح بعد: أي أفضل قرص منوم ينتج نوماً وظائفياً طبيعياً، فما هذه الأقرص سوى أدوية تبطل اليقظة، وتبطل نشاط المخ. ولها أعراض جانبية ومخاطر إدمان محتملة».

ويمكن الفخ الآخر للعقاقير المنومة في تكثيف جسم المتعاطين للدواء معها. ويضيف هابا-روبيو قائلاً:

رغبات الإنسان الآلي وأخلاقياته

تخيل لو أن هناك آلات بوسعها القيام مقام الرافصات العاريات أو العاهرات. إلى أين سيفضي بنا هذا التطور؟

تمرر يديها برقة ورفق بطول القضيب المعدني، ويأسر صدرها العارم قلوب الضيوف، وتتحرك شفتاها بالتزامن مع إيقاع الموسيقى، وبدقة آلية مثالية. تلك «المرأة» الراقصة هي في حقيقة الأمر إنسان آلي.

في معرض التكنولوجيا الاستهلاكية CES لعام ٢٠١٨م بمدينة لاس فيجاس، أحدثت الراقصات العاريات الآليات ضجة عارمة إلى جانب التلفزيون العملاق «The Wall»، والسيارات ذاتية القيادة التي قدمتها شركة تيفيديا، وثمة مقطع فيديو أرسل عبر تويتر، ويظهر فيه المخلوق المعدني وهو يتدلى على القضيب المعدني انتشر كالنار في الهشيم على شبكة الإنترنت، وليتبي أستطيع أن أقنع نفسي بأن الأمر برمته لا يعدو كونه حيلة تسويقية وأداءً فنياً عابراً. ولذلك لا يبدو الإنسان الآلي أشبه بالإنسان، وهي ومن هم على شاكلتها ليسوا مثيرين جنسياً بالنسبة إلى أغلبنا بالمرّة.

لكن خبراء علم الأخلاق شرعوا يحذرون من أن الجنس والإنسان الآلي، في مثل هذه العروض، يجب أن تعد علامات إنذار. للنظر مثلاً إلى الإنسان الآلي صوفيا التي صُنِعت لتحاكي بمنتهى الدقة البشر. ما زال من الصعب الزعم بأنها خصم لنا نحن البشر نوّماً ما، لكن يجب ألا نفعل أنها واقعية جداً لدرجة أنها حصلت على الجنسية السعودية. ومناهستها الصينية «جيا جيا» (Jia Jia) أكثر مدعاة للقلق حتى الجنسية سيكون سريعاً سرعة

«تخيل نفسك وأنت تجذب إلى رافصات عاريات آليات»





الإنسان الآلي جيا جيا- الصورة مُهداة من موقع Export Portal

تطور الإثارة الجنسية في الواقع الافتراضي، وبحسب تقديرات محللين أمريكيين، من المتوقع أن تصل الأرباح السنوية لصناعة المواد الإباحية في الواقع الافتراضي إلى مليار دولار أمريكي. ولذلك، فإن صناعة المواد الإباحية قوة داهمة للتطورات التقنية.

حان الوقت لأن تستبق الأفكار. هب أن هناك بالفعل راقصات عاريات آليات تجذب إليهن؛ هل السماح للراقصات العاريات الآليات بالإحلال محل البشر ممارسة أكثر خلقاً (وأمناً)؟ لقد طرح النقاش المطول حول اعتراضات المشاهير بالتعرض للتحرش الجنسي (#metoo) بما ينطوي عليه من عدد من حالات التحرش والتعدي الجنسيين أسئلة جديدة على الساحة. أيتبي أن ترقص أي امرأة عارية أمام الرجال؟ نحن الرجال نميل إلى أن نُثار بصرياً، ونريد أن نشبع احتياجاتنا الجسدية. ولتحقيق ذلك، فإننا- وكذلك بعض النساء أيضاً- نشاهد الآخرين وهم يرقصون ويتميلون حول قضيب ممدني. وإذا لم تكن الراقصات الآليات يعملن حالياً، فلمَ لا ندرجهن في تلك الصناعة تدريجياً؟ أجل، ولربما أصبحت ممارسة الجنس

ريتشاردسون حملة ضد الإنسان الآلي الجنسية، وكانت ضمن أبرز المتحدثين في ديسمبر في المؤتمر الدولي عن الحب والجنس مع الروبوتات (أجل، هناك مؤتمر بهذا الاسم فعلاً). تقول ريتشاردسون: «إن رعبات الإنسان الآلي الجنسية تعيد علينا فكرة تحويل البشر إلى سلعة، ولاسيما النساء، وتضعي عليها شرعية».

وتستشهد بالفيلسوف الألماني مارتن بوبر الذي قال إن الضمير الشخصي «أنا» يضر دائماً الضمير «أنت». إننا متفاعلون مع الآخرين دائماً وأبداً. وعندما تقول «أنا»، فأنت دائماً ما تميز نفسك من الآخرين. ولذلك، لا ينبغي أن نُحوّل «أنت» إلى «شيء» بلحوثنا إلى الإنسان الآلي.

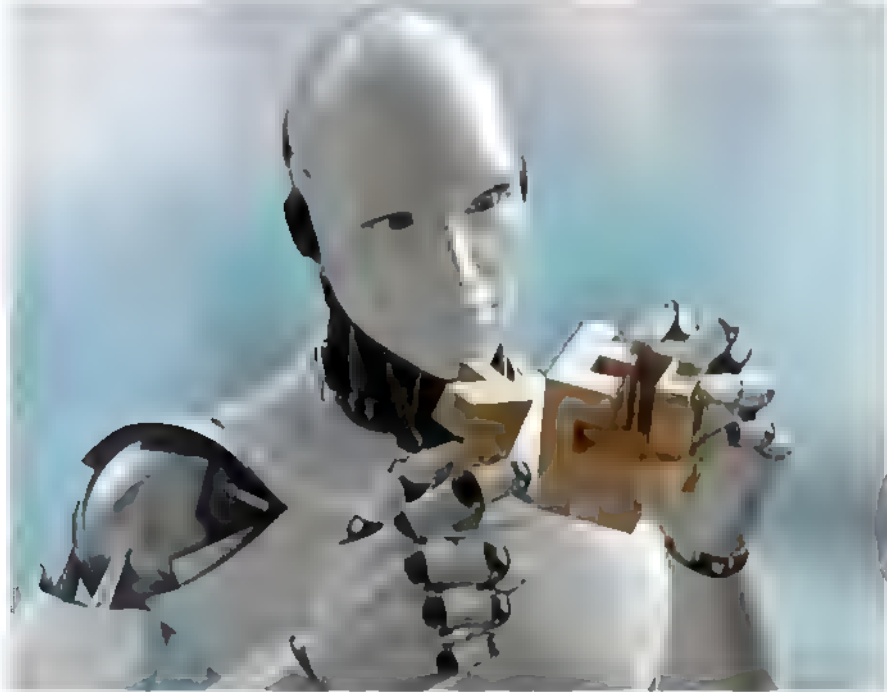
معهم حتى مستساعه أخلاقياً بمرء أكبر. بحسب ما أهدت صحيفة «دي فيلت» الألمانية. ووفقاً لما ورد في نص الكتاب الشعبي لللاعب الشطرنج وخبير المستقبليات ديفيد ليفي David Levy «الحب والجنس مع الإنسان الآلي» (Love and Sex with Robots)، فإن هذه الممارسات يمكن أن تضع حداً لظاهرة الدعارة.

لكن هناك آخرون ممن يزعمون أن أي إنسان يصدق هذه الحجة مسؤول عن أوهامه الشخصية. فقد احتجت كاثلين ريتشاردسون، أستاذة علم الأخلاق في جامعة دي مونتغوت في مدينة ليستر، على إنتاج أغراض جنسية على هيئة إنسان آلي. في عام ٢٠١٥، شنت

يستمتعن بعملهن، وربما كانت هناك
كثيرات ممن يجدون صمويات في
عملهن، ويشمرن بتماهتهن بسبب
ظروف عملهن. ويجب وضع هذه
الاختلافات في الحسبان. والأكثر
جلاءً من ذلك تعزيز المواد
الإيجابية للأنماط الشائعة، لأنها
تشمل على أشخاص حقيقيين». وبعيداً من الإثارة الجنسية
البصرية الاصطناعية، يذكرنا
بيندال هؤلاء الذين يستمتعون
بمشاهدة المواد العنيفة، ماذا عن
المجادلين الألبين؟ هل من معجبين؟

معرض الإلكترونيات الاستهلاكية
فكرة فنية بديعة، إذ قال: «مبدئياً،
يتحول البشر عبر ألحاف التواصل
والحب البشري إلى أشياء».
ويستشهد عالم الحاسوب السويسري
بميلم «الجنس في المدينة» الذي
تلوك فيه النساء الرجال بالسنهت
في حواراتهن وكأنهم أشياء محضة.
يقول بيندال: «وربما ظهرت
المشكلة عندما يصاحب تحويل
البشر إلى أدوات مشاعر الإهانة
والخضوع والاستغلال. فهناك
بعض الرافصات العاريات اللاتي

إن تحول البشر إلى أدوات أمر
مخالف للإنسانية، ومن ثم لا بد أن
يُرفض ويُنكر دائماً وأبداً.
يقول أوليفر بيندال من جامعة
العلوم التطبيقية في شمال غرب
سويسرا: «دعونا لا نشرع في
إطلاق الأحكام: فتحويل البشر إلى
أغراض ليس سيئاً بعد ذاته». عكف
بيندال على التعامل مع معلومات
وأخلاقيات الآلات لسنوات، وأخيراً
تعاطى مع الروبوتات الجنسية.
ويرى بيندال أن الرافصات
العاريات الآليات الثلاثي عرضن في



قوانين الرحمة في الغابة.. فهم الإيثار عند الحيوان

هي الحياة البرية علم، يقوم على الباطنة، كمن يرى في تصور بعض الكائنات الحيوانية، كل شيء فيه فلاح من أجل البقاء، وهي رؤية مفرقة عن طريق البشر دون أن يروى عن الصور، يعكسها بعضه السياسي، ويصاحبه للدراسة الاجتماعية

ومع ذلك، فإن عالم الحيوان يمج كثير من أمثلة التعاون. إن الثدييات والحشرات، بل حتى الكائنات الحية الدقيقة، وتقريباً جميع الكائنات الحية التي تعيش في مجموعات، قد تبنت في الواقع أشكالاً من التعاون فيما بينها. فعلى سبيل المثال، قد تعود مساعدة الحيتان القاتلة بعضها بعضاً بالنفخ على جميع أفراد القطيع، عندما تتكاتف من أجل الصيد، وتحسين فرصها في الحصول على الغذاء، والبقاء على قيد الحياة في نهاية المطاف. ولكن هل توجد حقاً سلوكيات أصيلة للإيثار في عالم الحيوان؟ تقول جينييفر مكلونغ Mcclung Jennifer، أخصائية السلوك عند الحيوان، في جامعة نيوشاتيل، سويسرا: «إن الإيثار عمل نادر للذات لا هائدة منه سوى تحسين حالة الآخر». في عالم الحيوان، يمكن ملاحظة هذا السلوك غالباً في الطريقة التي يرفع بها الوالدان صغارهما؛ وأما بالنسبة إلى البشر، فإنهم يمكن أن يتعلوا بالإيثار مع أناس غريباء عنهم تماماً. ليس كل الخبراء يتفقون مع فكرة الحديث عن الإيثار المتأصل في سلوك الحيوانات، ومع ذلك، فإن الأمثلة تتحدى الشكوك: فبعض الحيوانات تقدم مصلحة غيرها على نفسها حقاً.



الشعبانزي الرابعي
في بعض الأحيان، تساعد حيوانات الشعبانزي في بيئتها الطبيعية المصادين أو تبتني الصغار المهجورين. وأظهرت التجارب التي أجريت في الأسر سلوكاً مماثلاً، فعندما يُخبر فرد الكبوشي بين عمليتين ملوحتين، فإنه يمتص احتياار العملة التي تسمح له بتقاسم مكافأة مع فرد زميل، بدلاً من العملة التي تمنحه حصة كاملة من العنب لنفسه وحسب.



إن إحصائي رئيسيات الثدييات الهولندي الشهير فرانس دي وال Frans de Waal، الذي كان يوثق مثل هذه السلوكيات على مدى العشرين عامًا الماضية، على يقين من أن الرئيسيات يتبعن الدوافع الإيثارية انطلاقًا من الشعور بالتعاطف، وهو القدرة على تقمص مشاعر الآخرين. لكن رأيه لا يأخذ به الجميع؛ فبعضهم يرى أن نتائج تجارب معينة قد تكون بالفعل ناجمة عن التكيف، وليست دليلًا على وجود نوايا حميدة.

الفيلة المتعاطفة

بعض النُهييم وقليل من التربيث بالخرطوم هو كل ما يلزم الفيل لُبُهْدَي من روع فيل آخر خائف. ويتمكن فيل رضيع عائق في حفرة من الخروج بمساعدة فيل أكبر منه سنًا. وقد تمكث مجموعة من الفيلة عدة أيام إلى جوار فيل ميت كما لو كانت تعبر عن إحلالها له للمرة الأخيرة.

في عالم الحيوان، تعد الفيلة من بين تلك الحيوانات ذات الروابط الاجتماعية الأكثر تطورًا. ويشير كثير من سلوكياتها إلى أن لديها القدرة على الشعور بالتعاطف. ولكن هل هي حقًا على استعداد للعمل لصالح الآخرين

دون انتظار أي شيء في المقابل؟ أم أننا نبالغ في تفسير تصرفاتها من منظور الأخلاق الإنسانية؟

المخلوقات ذات الاهتمام الاجتماعي

من الأمثلة البالغة الروعة للإيثارة ونكران الذات أن تجد شخصًا يكُدُّ طيلة حياته من أجل أن يعلم درية غيره: كالجندود الذين يلتقون بأنفسهم طواعية في خط الفار دفاعًا عن موطنهم. لكن تلك الأمثلة موجودة بالفعل بين الحشرات. فعلى سبيل المثال لا الحصر، كان السلوك الفريب للنحل والنمل الأسود والنمل الأبيض بالفعل مصدر تساؤل بالنسبة إلى داروين. ولكن هناك تفسير لتلك السلوك. فخلافاً لمعظم الكائنات الحية التي تنقل

جيناتها من خلال التكاثر، تفضل الحشرات ذات الاهتمام الاجتماعي انتشار سلسلتها الوراثية عن طريق حماية الحشرات التي تربطها بها صلة. بالطبع هذا ليس إيثارًا بالمعنى الذي نفهمه نحن البشر، والأرجح أن الرعاية التي يبديها النمل هي شكل من أشكال البرمجة الجينية.

الفأر الفاعل للخير

أنتقوني! إذا رأى فأر فأرًا آخر محبوسًا في أنبوب من البلاستيك، فسبحاول تحريره من محبسه، حتى لو كان هذا يعني أن يضطر إلى تقاسم طعامه معه بعد ذلك. ولكن لعل الفأر المنقذ لا يقيى سوى الصعبة؟ وتشير الأبحاث المنشورة عن «الإدراك عند الحيوان» في عام ٢٠١٥ إلى أن محنة المار الزميل هي

في دورية علوم الثدييات البحرية (Marine Mammal Science) في عام ٢٠١٦. من بين الـ ١١٥ حالة إنقاذ التي أُبْلِغَتْ له، رصد عالم الأحياء نحو ٣٠ حالة يبدو فيها أن الحوت قد تدخل عمدًا الموقف الهجوم. إن مسألة أن تكون ردة فعل الحوت على هذا النحو عندما يُستهدف أحد صغاره ليست مستغربة؛ أمّا أن يعمل ذلك لإنقاذ حيوان من جنس آخر فذلك تصرف يصعب تفسيره، لأنه لا يعود على الحوت بأي فائدة. لعل من دَيِّنَ الحيتان الحدياء على الأرجح أن تتدخل بمجرد أن ترصد هجومًا للحوت القاتل، أيًا كان نوع المريساة. وإذا كان هذا هو الحال، إذن فإن إيثار الحيتان تجاه الأنواع الأخرى من الحيوانات قد يحدث إلى حد ما عن غير قصد منها.

ورصدت فقمة سمينة جدًا أويّة إلى كتلة من الجليد العائم. إن أسلوب تلك الحيتان في الصيد يتضمن توليد موجة في الماء من شأنها أن تزعزع كتلة الجليد. وبمجرد أن تسقط الفقمة في الماء، يمكنهم الانقراض عليها، وأكلها في النهاية. ولكن، ها هو ذا لاعب غير متوقع يظهر فجأة: إنه حوت الأحدب، الذي أحجم نفسه بين الفريسة والحيوانات المفترسة، وضرب الماء بذيله الضخم. وفي لحظة، ويعلطماء خفيفة، ألقى بالفقمة خارج الماء. وصارت الفقمة آمنة مطمئنة. بعد أن شاهد عالم أحياء أمريكي ذلك التصرف المفاجئ، طفق يبحث في التفاعلات التي تحدث بين الحيتان الحدياء والحيتان القاتلة، ونشر نتائج بحثه

التي تشجع ذلك الحيوان القارض على التصرف. إن الفأر يقترض فتحة في جدار حوض سمك من البلاستيك المالح، إذا كان ذلك سيسمح لفأر آخر بأن يخرج نفسه من الماء. ومع ذلك، فإن الفأر عينه لن يتدخل إذا كان زميله الفأر واقفًا في الحوض نفسه، ولكن بلا ماء. وسيأتي ذلك الحيوان القارض لإنقاذ شريكه بسرعة حتى أكبر إذا كان هو عينه قد خاض تجربة الحوض المزعجة بالفعل من قبل.

الحوت ذو الأخلاق الرفيعة

وقع المشهد الآتي في المياه الجليدية لشبه الجزيرة القطبية الجنوبية. كانت مجموعة من الحيتان القاتلة تسبح جنبًا إلى جنب،



كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يجعل شبكة الإنترنت تعمل بشكل أفضل؟

من المكائن الآلية التي تتطلف بيتك من تلقاء نفسها، وحتى المساعدين الافتراضيين الذين يوسمهم رصد جميع مواعيد جدول أعمالك وصولاً إلى السيارات ذاتية القيادة التي ستجوب شوارع مدننا في القريب العاجل، يعد أحد أبرز وأهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي هو القدرة على جعل أجهزتنا التقنية أكثر استقلالية حتى مما هي عليه الآن، وأقدر على تعلم كيفية أداء مهمة ما من تلقاء ذاتها. ولكن، من اللافت للنظر أنه على الرغم من أن كثيراً من تلك الأجهزة المتصلة بشبكة الإنترنت تتعلم تشغيل نفسها بنفسها، إلا أن المنظومة التي تدعم هذا التحول- وأعني البنية الأساسية للشبكة (من موجهات الشبكة وموزعاتها وخوادمها وما إلى ذلك) ما برحت تُدار يدوياً إلى حد كبير.

ولكن، أخيراً بدأ الموقف يتغير، والفضل في ذلك يرجع إلى جهود شركتي راوترتي في صناعة الشبكات: ألا وهما شركتا سيسكو وجونبير (Juniper). فقد أطلقت الأولى مبادرة الشبكة الهدهية (Network Intent-Based) منذ بضعة أشهر، طارحةً جيلاً جديداً من الشبكات قادراً على تعلم كيفية التعامل مع تدفقات البيانات

كثير من هذه الأجهزة المتصلة بشبكة الإنترنت تتعلم تشغيل نفسها بنفسها



من تلقاء ذاته، واستجابت الثانية بمشروع «الشبكة ذاتية التوجيه» التي تستلهم أسلوب عملها من السيارات الذاتية القيادة بغية إحداث تحول في تشغيل الشبكات بالكامل.

وصرحت كريستي كومبيلا كبير نواب رئيس شركة جوبيير ورئيسها التقني التنفيذي لصحيفة «لا ستامبا» الإيطالية بقولها: «ليس هدفنا هو أن نجعل جزءاً من الشبكة مستقلاً، بل أن نصنعها لتكون قادرة على إدارة نفسها بنفسها بالكامل». ومن بين عملاء الشركة التي بلغت إيراداتها السنوية 5 مليارات دولار أبرز ١٠ شركات لخدمات الهاتف في العالم.

«يجب أن نضخ قدرًا أكبر من المسؤولية في الآلات»

كما أن شبكة سيسكو الهدفية ما زالت في مراحلها الأولى، ما برح الطريق أمام شبكة جوبيير الذاتية التوجيه طويلاً. يفسر كومبيلا الموقف قائلاً: «لدينا كل التقنيات التي نحتاج إليها، لكننا ما زلنا بحاجة إلى إحراز تقدم في مجال التعلم الآلي (تقنية الذكاء الاصطناعي) الذي يسري على الشبكات. وهذه التكنولوجيا تقصر فترات عمالة فيما يتعلق بالتعرف إلى الأصوات والصور، وفي كثير

من المجالات الأخرى. ولكن فيما يختص بالشبكات، ما زلنا في مرحلة الحيوة».

كم سيستغرق الأمر من وقت حتى تكون لدينا شبكات بوسمها تهية نفسها بنفسها، وفهم كيفية إدارة ذاتها بذاتها، وحل المشكلات بشكل مستقل؟ وربما الأهم من ذلك كله الدفاع عن نفسها من الاختراقات والهجمات الإلكترونية، يقول الرئيس التقني المتميز لشركة جوبيير: «من الصعب التنبؤ بالردة الزمنية، لكن الأمر ربما يستغرق خمس سنوات. وفي هذه المرحلة، سيكون من الممكن التنبؤ بالمشكلات والحؤول دون وقوعها، ورصد المؤشرات التي تشير إلى وقوع خطب ما بسرعة. وإن هذا التحول ضروري، خاصة إذا فكرنا في العدد الموهل من الأجهزة التي ستكون متصلة بالإنترنت الأشياء».

إن الشبكات ذاتية التوجيه، شأنها شأن السيارات ذاتية القيادة وما أثارته من معضلات أخلاقية كثيرة، ليست حصينة ضد انتقادات أخلاقية مثيلة.

يقول كومبيلا: «في حالتنا، كما هو واضح، لا تتعلق القضية بمسألة الموت أو الحياة، كما هو حال السيارات ذاتية القيادة. ومع ذلك، فالشبكات تتعامل مع بيانات غاية

في الحساسية، ومن ثم علينا وضع قدر أكبر من المسؤولية في الآلات، فكلما زدنا من استقلالها، قلصنا من استقلالنا، وفقدنا السيطرة على التفاصيل. وفي عالم التكنولوجيا، ثمة عادة كريمة اعتدنا عليها، فأصبحنا نخطو كل خطوة تقدمية دون أن نتمهل لنفكر ونتأمل تبعاتها. ومن الواضح أن واحدة من تبعات أئمة الشبكات هي الوظائف: فماذا سيكون مصير مهندسي الشبكات؟ يقول كومبيلا تعليقاً على ذلك: «سيعمل العاملون البشر من أكثر المهام إلحاحاً وتكراراً، وسيتاح لهم الوقت للتركيز في الأمور المهمة حقاً. ولكن، في المستقبل، قد تقتضي الحاجة مهارات جديدة، بينما سيصبح تصميم الخدمات مهماً على نحو متزايد. ولكن، يصح أيضاً القول إن هذه مشكلة يعانيها المجتمع بأسره: فحتى الرعاية كبار السن التي تعد واحدة من أكثر المهن الحصينة ضد هذه التطورات تشهد ضرباً من الأئمة حالياً».

وفي وادي السيليكون وفي أماكن أخرى أيضاً، يناقش كثيرون مسألة «الدخل الأساسي العالمي» كحل لمشكلة البطالة الجماعية. ولكن، ثمة سؤال آخر يطرح نفسه في هذه المرحلة، ألا وهو: «كيف سنشغل وقت فراغنا المديد هذا كله؟».



برعاية خادم الحرمين الشريفين

تسليم جائزة الملك فيصل للفائزين بها في ٢٠١٨م

40



رعى خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان

ابن عبدالعزيز آل سعود - حفظه الله - مساء

9 رجب 1439 هـ (26 مارس 2018م) في

الرياض حفل تسليم جائزة الملك فيصل في

قاعة الأمير سلطان الكبرى بفندق الفيصلية في

دورتها الأربعين لهذا العام 1439 هـ (2018م)، في

فروعها الخمسة.

كلمة رئيس هيئة الجائزة

بدئ الحصة بتلاوة آيات من القرآن الكريم، ثم ألقى صاحب السمو الملكي الأمير خالد الفيصل مستشار خادم الحرمين الشريفين أمير منطقة مكة المكرمة الرئيس التميزي مؤسسه الملك فيصل الخيرية رئيس هيئة جائزة الملك فيصل العالمية كلمة قال فيها، «أربعمون عاماً وجائزة.. ومائتان وثمانية وخمسون فائزاً وفائزة.. وملك عظيم.. وعظيم مملكة.. كسبنا بحكمة العقل كل معركة.. إنها لحظة هزيمة الإرهاب.. بفكر وثقافة وخطاب، نرفع اليوم للعلم راية، ونكتب للتاريخ رواية من مهد رسول الهداية، أيها الفائزون المكرمون، أيها الباذلون المميزون، خدتمتم الإنسانية، وأسعدتم البشرية،



فباسم الملك القوي الأمين، وعن السعودية والسعوديين، ومن جزيرة العرب وقبة المسلمين، نقول لكم.. شكراً والسلام.

بعد ذلك شاهد خادم الحرمين الشريفين- حفظه الله- والحضور فيلماً وثائقياً عن تاريخ الجائزة على مدى أربعين عاماً.

تأسيس «علم الحلال»

تفضل خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود بتسليم الفائزين بجوائزهم، إذ سلم جائزة الملك فيصل فرع خدمة الإسلام للأستاذ الدكتور إرواندي جاسوير، من إندونيسيا،

خالد الفيصل:

«أيها الباذلون المميزون، خدمتم الإنسانية، وأسعدتم البشرية، فباسم الملك الموي الأمين، وعن السعودية والسعوديين، ومن جزيرة العرب وقبة المسلمين، نقول لكم.. شكراً والسلام»



العالمية بماليزيا، وجعله مركزاً بحثياً علمياً في مجال الأغذية من منظور شرعي.

معايير الحلال الدولي

وقال الدكتور إرواندي في كلمته: «يطيب لي الإشارة إلى أن مساري في هذا الحقل المعرفي الناشئ يمتد لعقدين من التماهي والشفق بالاستكشاف والتجريب في هذا الحقل العريض من المعرفة العلمية المسماة «علم الحلال». ولدي فتاحة واسعة بأنني أستطيع أن أساهم بشكل أكبر في التغلب على التحديات التي يواجهها المسلمون، ولا سيما قضية الحلال والحرام فيما يتصل بالمنتجات الاستهلاكية المتوافرة في السوق.

وأعددت في هذا الصدد سلسلة من

وذلك تطوير إسهامه في تأسيس «علم الحلال» في مجال الأغذية من خلال مشروعاته وأبحاثه العلمية، وتطويره طرائق علمية حديثة لتحليل مدخلات صناعة «البدائل الغذائية الحلال»، وأخرى عملية لاستخراج الجيلاتين من مصادر غير محرمة مثل الأسماك والإبل، وابتكاره مع مجموعة من الباحثين أساليب اكتشاف سريعة للمكونات غير الحلال في الأغذية، ومستحضرات التجميل، والمنتجات الأخرى، ومنها جهاز «الأنف الإلكتروني المحمول»، إضافة إلى دوره الفاعل في إدارة المعهد العالمي لأبحاث الحلال والتدريب في الجامعة الإسلامية

الأستاذ الدكتور بشار عواد
الحائز بجائزة الملك فيصل
لدراسات الإسلام (الأردن)



الأستاذ الدكتور إروالد جاسور
الحائز بجائزة الملك فيصل
لدراسة الإسلام (الدومينيكا)



سلم الملك سلمان بن عبدالعزيز جائزة الملك فيصل عن فرع اللغة العربية والأدب للأستاذ الدكتور شكري المبخوت من تونس، نظير الأصالة في معالجة موضوعات السيرة الذاتية العربية وتحليلها، وقدرته على تمثل المنجز النظري، واستطاق القيم الفنية والفكرية، وتعدد المداخل النقدية وتوطينها في دراساته، إضافة إلى رصانة اللغة النقدية وجمالياتها في تحليل السيرة الذاتية.

تطوير العلاج المناعي للسرطان

سلم خادم الحرمين الشريفين جائزة الملك فيصل عن فرع الطب للأستاذ الدكتور جيمس أليسون، من الولايات

زماناً ومكاناً، وامتداده إلى رجال الحديث والتاريخ ومشاهير علماء الإسلام، وأرسائه، من خلال أعمائه، قواعد وأصولاً للتحقيق جمعت منه علماً يقوم على الدقة والأمانة والنقصي، وقد ساعده على ذلك نمكته من علوم القرآن والحديث واللغة، وتجلّى ذلك في إسهاماته التدريسية والإشرافية في الهيئات العلمية.

الأصالة في السيرة الذاتية

البرامج لتأكيد تواهر المواد الحلال كبديل للمكونات غير الحلال، إضافة إلى التعريف بعملية المصادقة على منتجات الحلال، والتشديد على أهمية الأغذية الحلال، ومستحضرات التجميل ومباشرة تطبيق معايير الحلال الدولي.

التميز في التحقيق

سلم خادم الحرمين الشريفين جائزة الملك فيصل عن الدراسات الإسلامية للأستاذ الدكتور بشار عواد من الأردن، وذلك نظير تميز تحقيقه بالشمولي



الأستاذ الدكتور السير جون بول
الحائز بجائزة الملك فيصل
للعلم (بريطانيا)



الأستاذ الدكتور جيمس أليسون
الحائز بجائزة الملك فيصل
للطب (أمريكا)



الأستاذ الدكتور هكزي العيشي
الحائز بجائزة الملك فيصل
لغة العربية والأدب (تونس)



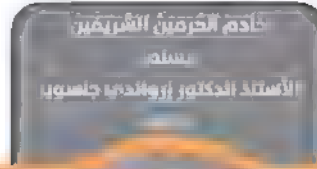
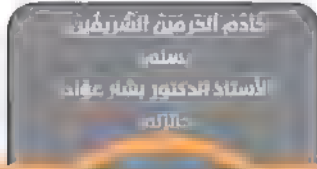
ذلك، أخبرها أطباؤها أنه ليس أمامها سوى بضعة أشهر من الحياة. وعلى الرغم من تلقيها عدداً من العلاجات في السابق، إلا أن مرض السرطان استمر في التقيح في جسدها. وكما لا يخفى، انضمت شارون إلى تجربة سريرية لدواء تجريبي يقوم على أبحاثي في مجال علم المناعة، ويعرف هذا الدواء بالعلاج المضاد لـ سي-تي-إل-4 (CTLA-4) وفي غضون ثلاثة أشهر، تقلصت أورام شارون، ثم اختفت. وبعد مضي عام، عانقتني، وأردفت دموع الفرح بعد أن أخبرها طبيبها أنه ليست هناك مؤشرات على ظهور السرطان مجدداً. فبكيت معها، ومضى دكتور أليسون قائلاً «ومنذ

المستقبلات واستخدامها في علاج أنواع متعددة من السرطان. قصة شارون: من اليأس إلى الحياة وفي كلمته، قال الدكتور جيمس أليسون: «يسعدني أن أكون اليوم بينكم، وأتشرف باختيار لي للحصول على جائزة الملك فيصل، وانطلاقاً من كوني عاملاً نشطاً في حقول تطوير الأسس التطبيقية في مجال الطب، فإنه من النعم التي حظيت بها أن أرى نتائج أبحاثي مترجمة إلى إستراتيجية جديدة وفعالة لعلاج السرطان. وأستذكر هنا أنه في عام 2006 التقيت مريضة تدعى شارون كانت تعاني سرطان الجلد، وكانت قد تزوجت حديثاً، وتخرجت قبل وقت قليل من الجامعة. وقبل عام عن

المتحدة الأمريكية، وذلك لإسهاماته في تطوير العلاج المناعي للسرطان، إذ اكتشف أن تحفيز المستقبلات يعمل على تثبيط الخلية المناعية، وكان رائداً في تطوير مثبطات تلك

جيمس أليسون:

«انضمت شارون إلى تجربة سريرية لدواء تجريبي يقوم على أبحاثي، وفي غضون ثلاثة أشهر، تقلصت أورام شارون، ثم اختفت. وبعد مضي عام، أخبرها طبيبها أنه ليست هناك مؤشرات على ظهور السرطان مجدداً»



جائزة الملك فيصل العالمية من تشجيع للباحثين والمختصين في مجالاتهم العلمية.

أهمية التعاون والتفاعل

ومما قاله الدكتور جون بول في كلمته: «يشرفني جداً الحصول على جائزة الملك فيصل للعلوم لعام 2018م. ومع ذلك، فإنه من الصعب أن أعدها جائزة لي وحدي، لأنني إن كنت قد حققت أي شيء في العلم، فهو إلى حد كبير بسبب إلهام ودعم الآخرين لي طوال مسيرتي المهنية. وعلى وجه الخصوص فقد استقذت كثيراً ولا أزال من المتعاونين، والطلاب النواحي الذين عملت معهم، وأيضاً ما كنت لأحقق شيئاً دون دعم زوجتي سيدهار Sedhar، وعائلتي

والأنظمة الديناميكية، إذ طور طرائق مبتكرة في هذه المجالات تستخدم كثيراً في رياضيات اليوم، وتطبيقه في عمله مفاهيم رياضية عميقة على مشكلات في الحياة العامة، واستحدثه تطبيقات في علم المواد، وإيجاده أساساً قوياً للمسائل الكريستالي، وانتقال الطور والمرونة غير الخطية، إضافة إلى خدمته المجتمع العلمي بصورة أوسع من خلال ريادته في قيادة مبادرات رياضية حول العالم.

وعبر الفائزون في كلمات لهم متتالية عن شكرهم للمملكة بقيادة خادم الحرمين الشريفين على ما وجدوه من تكريم وتقدير، مبدين اعتزازهم ببئيل جائزة الملك فيصل، ونوهوا بما تقدمه

ذلك الحب أصبحنا، أنا وشارون، صديقين حميمين. وعندما أنحيت طمليها الأول بعد سنوات قليلة، أرسلت إلي مجموعة من الصور لطفليها. ثم توصلت بصور طفليها الثاني، وقد مرت إحدى عشرة سنة على معاناتها مع السرطان، وهي اليوم تستمتع بحياتها مع أسرتها النابضة بالحياة».

تطبيق مفاهيم رياضية عميقة

سلم الملك سلمان بن عبدالعزيز جائزة الملك فيصل العالمية فرع العلوم للأستاذ الدكتور جون بول من بريطانيا، لإسهاماته الأساسية والفاعلة في مجال المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية، وحساب التفاضل



خادم الحرمين الشريفين

يسلمه

الأستاذ الدكتور السيرجون بول
مستشار



خادم الحرمين الشريفين

يسلمه

الأستاذ الدكتور شكري المصباح
مستشار



خادم الحرمين الشريفين

يسلمه

الأستاذ الدكتور جيمس أنيسون
مستشار



وثمن معالي الدكتور المتحمي مواقف الأمير خالد الفيصل ودعمه لموهوبي وموهوبات الوطن على الأصعدة كافة، وهو ما تجسد في دعوة بعض الموهوبين والموهوبات من أبناء المملكة، لحضور حفل تكريم الفائزين هذا العام ومستقبلاً- إن شاء الله تعالى-، ليتطلعوا في المستقبل إلى الفور بها.

وقال: «إن وجود طلاب ومطالبات موهوبين بين نخبة العلماء الفائزين بهذه الجائزة المرموقة، سيدفعهم إلى مزيد من البذل والعطاء والتعلم من هؤلاء الأفاضل، كما أنه دليل على حرص الدولة وقيادتها ومسؤوليها على تشجيع موهبيها وتقديرهم، بحضور هذا المحفل الكبير الذي يكرم العلم ويحتفي بالعلماء».

الفنية نشيء ما، فإنه يجب أن يكون مهماً. لقد وجدت دائماً أن الطبيعة تحتار مشكلات جيدة للباحث، كما وجدت متعة خاصة بالتفاعل مع من يقومون بالتحارب»

مشاركة «موهبة»

أكد الأمين العام لمؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع «موهبة» الدكتور سعود بن سعيد المتحمي أن مشاركة مؤسسة «موهبة» في حفل تكريم الفائزين بجائزة الملك فيصل في دورتها الأربعين للعام الحالي 1439 هـ - 2018 م، التي حظيت برعاية وتشريف خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود - حفظه الله -، شرف للمؤسسة ومُسوِّبها وطلابها.

إن كمنه احتبار مسائل جيدة ليبحثها تعدّ من أهم الأشياء في العلوم بشكل عام، وبشكل خاص في علم الرياضيات، إذ إنه من السهل جداً أن نعتقد أنه بسبب الصعوبة

جون بول:

«إن كنت قد حققت أي شيء في العلم، فهو إلى حد كبير بسبب إلهام ودعم الآخرين في طوال مسيرتي المهنية. وعسى وجه الخصوص فقد ستفد كثيرًا ولا أزال من المتعاونين، والطلاب نوابغ»



اساتذتين في الرياضيات، وقد استطاع من

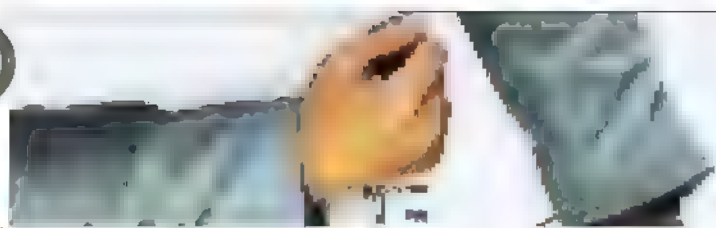
انعرف وامسلمين في هذا المجال
البحوث التي قامت عيم النهضة الحديثة

الاعلمية للدراسات الإسلامية في عام

طويل في ابحاث العلمي
في هذا ابحوار محاولة تتلمس آراء هذا

والنفاعل إيجابياً مع المستجدات

40



www.egyptianbook.com

الدكتور رشدي راشد:

الرياضيات

مفتاح كل العلوم

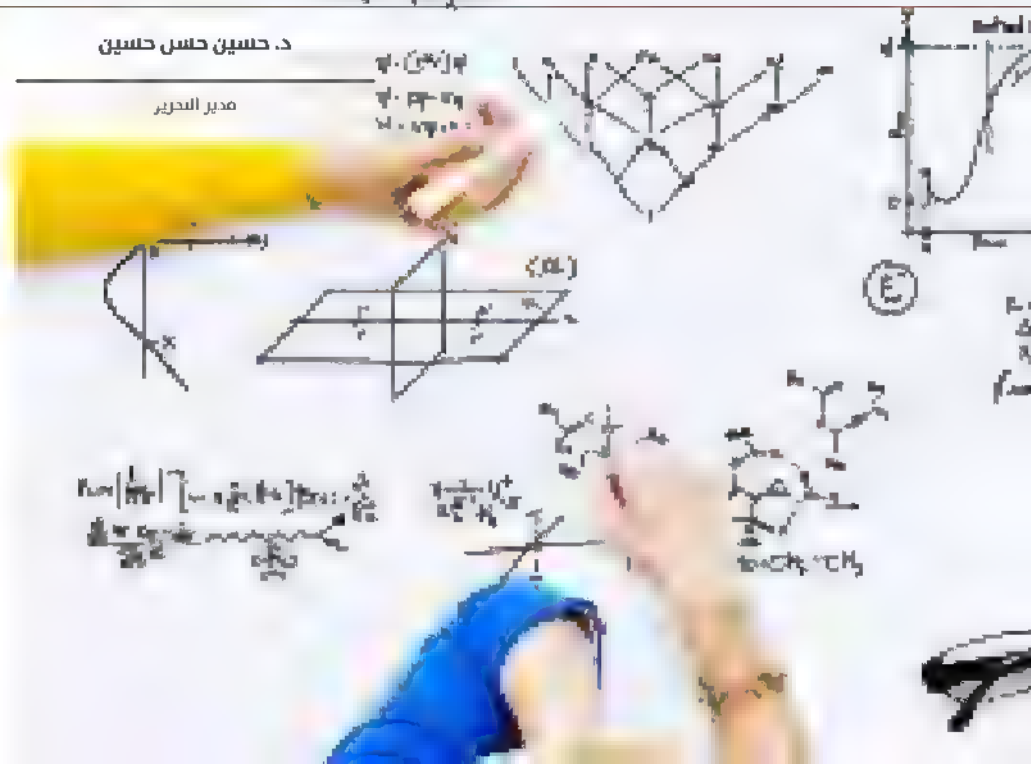
23

د. رشدي راشد

د. رشدي راشد
مدير التحرير

د. حسين حسن حسين

مدير التحرير



● **المور بجائزة الملك فيصل للدراسات** ● كيف تسهم مثل هذه الجائزة العالمية الإسلامية، ماذا يعني لك؟

المسلمين؟

ما يُحسّن صورة المسلمين وسلوكهم الذي يبرز قيمهم، ويؤكد تحضرهم من دون أن تنسى وجود تمدد مستمر لتشويه صورتهم وصورة الإسلام، وهذا له أبعاد وأغراض سياسية، وممروفاً من يقف وراءها، ولكن هناك مسؤولية تقع على البلاد العربية والإسلامية لتعسين الصورة، وإزالة هذا التشويه بجودة العمل، والاستمرار فيه، لتشتمل الصورة على عناصر إيجابية لا يمكن إنكارها.

وإذا عدت إلى سؤالك أجد أن هذه الجائزة تُعطى على مستوى عالمي، ويموز بها علماء من الشرق والغرب، وهذا شكل إيجابي، كون أن هناك بلاداً عربية وإسلامية تهتم بالتقييم العلمية، من دون أي اعتبارات أخرى سياسية كانت أم دينية أم محلية، وأنا أعتقد أن هذا الأسلوب إيجابي، ويساعد على إعطاء صورة طيبة، على الأقل تزيل بعض أشكال التشويه المستمر.

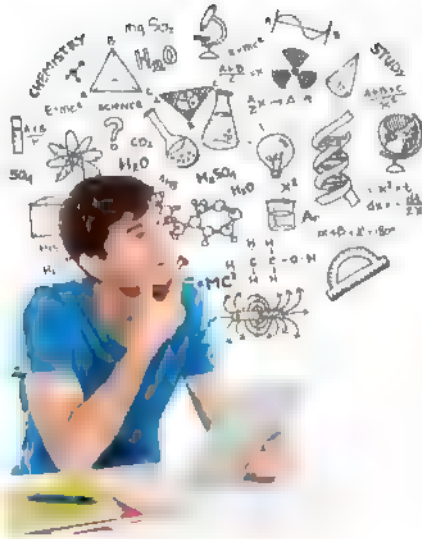
إن هذه الجائزة تعني الكثير بالنسبة إليّ، الأمر الأول أنها تقدير لما تمّ، فمع أنني قد نلت جوائز كثيرة من قبل، إلا أن نيلي جائزة عالمية بمكانة جائزة الملك فيصل من بلد عربي له أثر نفسي أكثر من الأثر المهني، فهي جائزة مهمة.

الشيء الثاني أنها أثبتت في هذا السنّ المتقدم، فهي تحث وتدفع إلى الاستمرار في البحث، وأن يأتي المرء بالجديد الذي يقيد الميدان الذي يعمل فيه، فهي محفزة للاستمرار في البحث.

الشيء الثالث أن هذه الجائزة عالمية، بمعنى أن الاختيار لا يتعلق بجنس أو ملة، وإنما هناك معايير علمية وموضوعية تعتمد عليها في التقويم، وهذا ما يعطيها أهميتها وقيمتها، وهذا يعطي للتقدير بعداً أكثر عما إذا كانت الحائزة مركزة حول فئة معينة أو جنس ما... الخ.

الدكتور عبد الله العثيمين الأمين العام السابق للجائزة والدكتور رشدي راشد





خاتمة الملك مفضل خاتمة عالميه
دات معاير علميه وموضوعيه
وهي ثرين من يفوز بها

فلندف بلا مقدمات إلى سؤال كبير، لماذا تخلفنا؟

التخلف بدأ في حدود القرن السادس عشر الميلادي، وأنا سأتكلم تحديداً عن التخلف العلمي، الذي أراه حلت نتيجة ارتباط بين سببين: أولهما: فقدان السيطرة على التجارة العالمية، نتيجة للاكتشافات الجغرافية؛ لأن التجارة العالمية كانت في يد المسلمين.

ثانياً: قيام الإمبراطورية العثمانية، والتطور السياسي والاقتصادي لهذه الإمبراطورية، إذ لم يكن لدى هذه الإمبراطورية تصور لأي شكل من أشكال التطور، بل كان هناك نوع من الإقطاع الاقتصادي والتسلط العسكري، وهذه حقيقة ماثلة مهما حاول بعض الناس إعطاء شكل إيجابي للإمبراطورية العثمانية. وأنا أعتقد أنها خالية من الإيجابية إذا أردنا أن نكون صريحين.

ومن الناحية الخارجية، امتلك الآخرون القوة؛ لأنهم استغلوا التجارة العالمية، وبدؤوا إصلاحات اقتصادية وحربية، وفي

الوقت نفسه نشطوا في البحث العلمي، الذي كان أساساً بالعربية بين القرنين التاسع والخامس عشر الميلاديين، وازدهر ازدهاراً كبيراً في المدن الإسلامية، وكان على المسلمين أن يفتخروا لغة للعلوم، فمثلاً في الرياضيات كان يجب اختراع الرمز، وكان يجب أن يكون هناك إصلاح داخل العلوم نفسها لضمان استمرار التقدم.

ولكن انعكس الانحطاط والتردي السياسيين على البحث العلمي، الذي يتطلب مجتمعاً نشطاً وحيوياً يميل إلى التجديد والابتكار، ولم يكن هذا المجتمع موجوداً في ظل ما كان يعانيه من تسلط سياسي.

وبدأت محاولات نهضوية فيما بعد، وأولى تلك المحاولات كانت محاولة محمد علي باشا في مصر، وهي لم تعتمد اعتماداً كاملاً على البنية الشعبية، كما أنها مالت إلى التسلط السياسي ولم توجد حيوية (دينامية) اجتماعية داخلية، وكان يمكن التغلب على ذلك كما حدث في اليابان، علماً أن تجربة مصر كانت

تخلفنا بسبب التسلط السياسي
وعيايت مشروع نهضوي، وأحقق
محمد علي باشا وعدداً لا بأس به من
إيجادها قاعدة علمية راسخة
وتكالب الاستعمار عنيهما



بعيدة من مناطق الصراع. ومع هذا كان في مصر وبعض الدول العربية في تلك الفترة جيل من الأكفاء، إلى أن حدث الاستعمار الذي أدى دوراً كبيراً فيما نحن فيه الآن، وهذا ما لا يلتفت إليه كثيرون، وأول ما فعله الاستعمار هو إلغاء كلية العلوم، وفرض ضريبة على الإنتاج المصري، حتى يرتفع سعر المنتجات الوطنية ليكون أعلى من سعر المستورد.

ومع هذا نجد جيلاً عظيماً، أوجد مثل العالم علي مصطفي مشرفة، وهو فيزيائي كبير، تخرج في كلية المعلمين في زمن الاستعمار.

وإحساساً من القوى الوطنية، فقد تأسست الجامعات الأهلية، وكان هناك نشاط داخلي من الناس من أجل الحفاظ على لغتهم وهويتهم.

أما المحاولة الثانية فقام بها الرئيس جمال عبد الناصر، وهو قد اهتم أيضاً بالتطبيق، ولم يهتم بتأسيس مجتمع راسخ للبحث العلمي، ووجدت ظروف دفعت كثيرين إلى الهجرة. واليوم لا توجد في مصر أو أي بلد عربي آخر مشروعات نهضوية علمية يُعَدُّ بها.

أسبق من اليابان، لكن ما حدث هو أن محمد علي اهتم فقط بالتطبيق، واستورد كثيراً من العلوم التطبيقية، وساعدته فرقة سانتوسيان الذين جاؤوا إلي مصر، وعملوا أشياء مفيدة وجيدة، وما ترجم من الكتب العلمية في ذلك الوقت كان شيئاً هائلاً، ولكن لم يواكب ذلك إيجاد مؤسسات بحثية وأكاديمية للتأسيس للعلوم الأساسية، من أجل بناء أجيال أخرى، وهذه كانت نقطة الضعف

كما تكالبت على محمد علي باشا قوى الاستعمار، الذي لم يكن يسمح بقيام دولة صناعية كبرى ذات إمكانيات عسكرية.

ومن حظ اليابان أنها لم تكن على طريق الهند، وكانت

العربية لغة علم ومن دوحها لن
يتقدم العرب، وس يؤسس للنهضة
علمية

كما أنه يجب الارتقاء بالتعليم الجامعي الأخذ في التدهور، وكذلك تشجيع التعليم الاختياري والاهتمام بالتأهين، وإنشاء مدارس خاصة لهم، مع إيماننا بديمقراطية التعليم.

هل هذا ممكن فعلاً؟

أنا لا أتصور حلاً آخر، وذلك على أساس أن يكون هناك افتتران بين تكوين الناس والمؤسسات، وإذا كومت المراكز، ولم تجهز الطاقات البشرية، هإننا ستهاجر ليس في سبيل المال وحده، ولكن في سبيل العلم والمال معاً. الاهتمام يكون بالتعليم ابتداءً من المراحل الأولى، وليس الاهتمام بالتعليم الجامعي فقط، ويتلارم مع ذلك الاهتمام باللغة العربية، لكي تصبح لغة علم، أما الاهتمام الحالي باللغة الإنجليزية فلا يمكن أن يؤدي إلى إيجاد تكوين علمي حقيقي؛ لأن التعليم لابد أن يكون باللغة الأم، ومن يتخرجون في المدارس الأجنبية سيظلون يتبعون أهل اللغة التي يتعلمونها، وعلى هذا لا بد أن يكون هناك إصلاح للتعليم من الأساس.

ماذا تقصدون بالتعليم الاختياري؟

أقصد أن جودة التعليم لن تتحقق ما لم نختار النهاء من الطلبة منذ الصفر، وبتناهم حتى مرحلة التعليم الجامعي وما فوق الجامعي، والمؤسسات التي تتبنى هؤلاء يجب أن تكون على المستوى الوطني والعربي، ومن دون ذلك سيظل نزيف الأدمغة مستمراً.

لفت انتباهي كونكم عضواً في مجمع اللغة العربية، ما قولكم لمن يقولون: إن اللغة العربية ليست قادرة على أن تكون لغة علم؟ هذه أكذوبة كبيرة، أنا أدرس الرياضيات بالفرنسية في فرنسا، وعندما ذهبت إلى القاهرة وألقيت محاضرة

إصلاح التعليم يكون من الأساس،
وينبغي السهاء حل لأزمة المؤسسات
العلمية

في ظل الظروف الحالية وما يشهده العالم من تقدم مفرّد في كل يوم، ما الشروط اللازمة لتلحق بركب هذا العالم المتقدم؟

أولاً هناك شروط سياسية يعرفها الناس جميعاً، ولن أفصل في هذا.

أما الشروط العلمية، فهي بناء المؤسسات البحثية ليس فقط على المستوى الوطني، ولكن استثمار الإمكانيات المادية والبشرية لإيجاد مؤسسات علمية كبيرة ذات طابع عالمي، مثل مراكز البحوث للفيزياء النووية التي تتطلب كثيراً من التخصصات والأموال، والتي لا يستطيع بلد عربي واحد تحمل تكاليف إنشائها.



وهو جزء من الاختيار، ويمكن أن تنسى في الخارج نفسك ولغتك، وهذا أيضاً جزء من الاختيار.

ماذا عن عملية نقل الخبرات إلى جامعاتنا ومراكزنا العلمية بالنسبة إلى أمثالكم من الباحثين؟

هذا لا يعتمد على الأفراد، وإنما يعتمد على الجامعات والبلدان، ويمكن أن أجيب عن سؤالك بسؤال: هل توجد في مصر مثلاً مؤسسة حقيقية تعنى بالتعاون ونقل الخبرات؟

بالعربية استخدمت مصطلحات عربية مقابلة للمصطلحات الفرنسية، ولم أكن على علم بالمصطلحات التي يستخدمها زملائي، ولكن كانت المفاجأة أن ما استخدمته بتلقائية كان يستخدمه زملائي، وهذا لا يعني أنني أجيد العربية إلى حد بعيد، ولكنه يعني أن العربية قادرة على استيعاب جميع المصطلحات العلمية، ومن يصف العربية بالضعف لا يعرفها، وهذا مما يستوجب الاهتمام بلغتنا العربية.

كيف يكون الإنسان بعيداً من بلده ومرتبباً به في الوقت نفسه؟

بالنسبة إلى المؤسسات المصرية، أتمم تحاول الاتصال بكم للاستفادة من خبراتكم؟ مجرد كلام، أنا كنت أستاذاً في طوكيو، واستلمت رسالة يقولون فيها إنهم كانوا لجنة للاستفادة من الخبرات، وسألوني هل أنت مستعد للتعاون والتدريس وأنت مقيم في الخارج؟ وأسئلة أخرى عن المواد التي يمكن أن

الارتباط هو الارتباط بالحضارة العربية الإسلامية وليس بالمكان، الارتباط بالناس، فالتناس الذين ولدت بينهم وتربيت معهم هم الذين أشعر بالانتماء إليهم مهما بعدت المسافة، وهذا ارتباط حضاري، بينما يمكن أن تعيش في البلاد العربية كأمريكي مثلاً، وهذا ممكن.

الدكتور رشدي راشد ومدير التحرير



كثيرون من الإسرائيليين يقيمون في خارج إسرائيل ويسافرون للعمل في مؤسساتها العلمية، والمشاركة في النهضة العلمية، ولكن هذا ليس مسؤولية الناس في الخارج، وإنما البدء يكون من الداخل وفق رؤى محددة.

❶ ما رأيكم فيما يطرح حول إصلاح التعليم؟

من يريد أن يصلح التعليم فالمطريق واضح، أعتقد أن المدرسة الجيدة هي الأساس، ولكن هل خريج الجامعة في البلدان العربية على كفاءة عالية ليكون مدرّساً كفئاً؟ هذه المشكلة يجب أن تعالج بصراحة.

الناس حالياً يتعدثون عن التعليم ويضيعون الوقت والجهد، بينما الطريق محدد، إذا كان المقصود هو إصلاح التعليم، والارتقاء به، وتكوين الطاقات ذات الكفاءة العالية في كل المجالات، فلتبدأ من المدرسة والجامعة في الوقت نفسه، وعلينا أن نتأهش القضايا ذات الصلة، مثل التعليم الخاص باللغات الأجنبية، حيث تنتشر المدارس والجامعات الأجنبية في البلاد العربية، فهل من يتلقون التعليم فيها سيكونون بمستوى خريجي الجامعات الرئيسة؟ إنهم سيكونون من الدرجة الثالثة أو الرابعة؛ لأن أساتذتهم من هذه الدرجة. لأنني لا أعتقد أن أستاذاً كفئاً سيقبل المجيء إلى أحد البلدان العربية للتدريس، ويترك بحثه العلمي. الأستاذ من الدرجة الأولى إذا جاء سيكون مجيئه لإلقاء محاضرات، ثم يعود إلى جامعته الأساسية، علينا ألا نخدع أنفسنا.

❷ أي أن لديكم رأياً في المدارس العالمية التي تدرس كل العلوم باللغتين الانجليزية والفرنسية؟

أنا لا أحبذ هذا النوع من المدارس؛ لأنك لن تستطيع أن تكون هرداً مبدعاً في مجتمع ما بلغة أخرى غير اللغة

لبعد المكابي لا يعني الانقطاع عن لوص، بينما يمكن أن يكون هاك معزبون ومتعربون في دواحلهم

أدرسها وغير ذلك، فقلت لهم، نعم، وأرسلت الخطاب وبمدا عدت إلى باريس استلمت خطاباً بالفهوى نفسه، فأرسلت بدوري الرد نفسه، وبعد سنة استلمت الخطاب نفسه ولم أرد؛ لأن هذا عبث.

إذا كانت هذه طريقة العمل، فالتاس ليس عندهم وقت يصيغونه في هذا المناخ البيروقراطي.

إذا كان هناك مشروع فأنا وكل زملائي مستعدون للعمل في أي بلد، لكن هل البلد ونظامه مستعدان للعمل مثل هذا التعاون؟ التطور يتطلب مشروعاً نهضوياً كما فعل الصينيون، بل إن إسرائيل فعلت الشيء نفسه، هناك





الأم، ويجب أن يكون الشخص الذي يؤهل في إطار مشروع نهضوي شامل.

أنا على سبيل المثال، إذا ذهبت إلى فرنسا أدرس باللغة الفرنسية، ولكن إذا ذهبت إلى أمريكا لا أدرس بالفرنسية، حتى الخمسينيات كان لا يزال التدريس في بعض الكليات العلمية في جامعة القاهرة باللغة الأجنبية، وحتى التدريس بالعربية كان بمستوى جيد، ولم تكن اللغة عقبة، وكان من يتخرج يذهب إلى البلدان الأجنبية، ويكون على المستوى نفسه.

لماذا نعود إلى الفترة الاستعمارية، ونحاول التدريس باللغات الأجنبية، بينما كان الوطنيون يرفضون ذهاب أولادهم إلى المدارس الأجنبية، ومع ذلك تكون جيل جيد من المتخصصين والعلماء، نحن الآن راجعون إلى فترة لا أعرف كيف أسميها. بصراحة ماذا يكون في هذه المدارس؟

بصراحة يكون في هذه المدارس نوع من الخريجين يمكن أن يعملوا في البنوك أو في السياحة، ولكن لا يمكن أن يكونوا باحثين على مستوى عال.

● ما موقعها في حصارنا الإسلامية؟

موقعها ضخم جداً، والبحث الرياضي على أعلى المستويات كان بالعربية في المدن الإسلامية من القرن التاسع حتى القرن الخامس عشر أو السادس عشر الميلادي، وهناك من الرياضيين العرب الكبار من عرفت فضلهم الإنسانية، واعترفت

● العلاقة بين الباحث والحاكم وجدتها في استشهادك بالبيروني والحوارزمي، هل قصدتم ذلك؟

أي عالم لا يكون عالمًا إلا إذا كان أمينًا، فكيف يكون أمينًا في العلم، وهوليس أمينًا في الأمور الأخرى.

● الرياضيات ما موقعها في العلم الحديث؟

هي الأساس، لا يمكن أن تكون هناك فيزياء أو كيمياء أو أي فرع من فروع العلوم التطبيقية من دون رياضيات، والرياضيات هي مفتاح كل العلوم، وإن لم يكن هناك تكوين رياضي جيد، فلا أدري كيف يكون العمل، وكيف يمكن التقدم!

هناك من الرياضيين العرب الكبار من عرفت فضلكم الإنسانية، واعترفت به كالحوارزمي و بن الهيثم والبيروني، هؤلاء عمالقة ومعالم في تاريخ الإنسانية مثل أرحميدس وميثاغورث عند اليونانيين



به كالحوارمي وابن الهيثم والميروي. هؤلاء ❶ متى كانت آخر زيارة لك لحامعة عربية؟
عمالة ومعالم في تاريخ الإنسانية مثل أرخميدس من مدة طويلة، تمتد لنحو عشر سنوات.
وهياعورث عند اليونانيين

❷ هل هذا معقول؟

نعم معقول في ظل عدم وجود تصور للاستفادة من الخبرات. والعشوائية التي تسود جامعاتنا؛ لأن الاستفادة من الخبرات، في هذا المناخ لن تحدث، وأرى أن الأمر يأخذ في بعض الأحيان طابعاً دعائياً، فهناك عالم كبير جاء إلى مصر، وأخذت الزيارة شكلاً دعائياً ثم انطوت الصفحة.

❸ هناك اهتمام عربي بإبشاء الكراسي العلمية في بعض المراكز والجامعات العربية؟
أولاً يجب إيجاد الشخص المؤهل قبل الكرسي، ووجود الأستاذ المتخصص الكفء هو الأساس، والبحوث تكون موضوعية بلا مبالاة ولا هومية هارعة، والتراث العربي يدافع عن نفسه، وهو لا يحتاج إلى مبالاة.

❹ هل هناك علماء عرب شباب في الجامعة التي تعملون فيها؟

نعم هناك شباب من العلماء العرب، وكان عندي طلاب مكثوا واستمروا، واهرون عادوا وعملوا ويعملون، ومن هؤلاء من شدد.

❺ هل في التغني بحضارتنا مغالاة؟

الذي يريد أن يميل لا يحتاج إلى المغالاة، والتراث العربي فيه ما يكفي من المعالم الصحيحة، فهو يقدم نفسه من دون الحاجة إلى أن نفالي.

رسالة خير... رسالة غير



كل رسالة SMS

تتبرع من خلالها بـ 10 ريال

ساهم في بناء وقف الأطفال المعوقين
برسالة خير إلى الرقم...

83837

لمشركي شركة الاتصالات السعودية



يشرف على اوقاف الجمعية لجنة شرعية برئاسة
معالي الشيخ صالح بن عبد العزيز آل الشيخ
رئيس الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد



وعضوية كل من:

فضيلة الشيخ عبد الله بن سليمان النجدي
عضو هيئة كبار العلماء
معالي الشيخ الدكتور صالح بن سعود آل علي
رئيس هيئة الرقابة والتحقيق

معو الأمير بندر بن سلمان بن محمد
مستشار خادم الحرمين الشريفين
معالي الشيخ صالح بن عبد الرحمن المحسين
الرئيس العام لشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي

تنفذ شركة راجل للاتصالات الدوائية دعماً للجمعية

www.dca.org.sa

رقم الهاتف المجاني: 800 124 1118

ملف العدد

جفاف الكوكب وهدر المياه

حقائق حول أزمة المياه العالمية

عالم بلا ماء

تقوم الحكومات والمؤسسات المختلفة في العالم بجهود كبيرة

لحماية المياه العذبة من التلوث والتجفيف، ولكن لا يزال هناك نقص في المياه

الصراع المستمر بين الدول في ظل ندرة المياه

تخلية المياه باستخدام طاقة الرياح

المياه العذبة في العالم: ندرة المياه العذبة في العالم

٨ مدن كبرى تواجه شبح نفاذ المياه

التمتع بعمد الحياة وتعيش ومفاتيح السعادة
المستدامة و بإدارة التدبيرة لمصا
سمنى نسانا لتحقيق أكثر من أهداف
الألمة لتلبية المستدامة السبعة عشر
وكذلك هدف الأمنة لخدمة المستدامة
السادس، وأ وهو «صمن يوم الما»
وحد فاب الصرف والصحن لتحقيق وإد اريه
«درة مستدامة»

وعلى الرغم من ذلك، إلا أن بنية أمست
مصبة مدمعته وبنو ساسه فحة،
ومى بعض المندطق، فحت حتى مصر
مبق مومى خطير، ويه، لأفور على
دسما» سيعنى أن، نعم سدهق مى
تحقيق عاب أهداف الأة للسمية
،مستدامة داب الملة بالمية إحاف
جسنا وسعيش بدو 40% بدو ألمى
من سكن العنم مى مناطق، سديده
،مية شده، طون عام 2035، وه دة
الأنظمة لإنكوبوية على يومر، مداد ب
مده عانة سغرم إلى حصر عظيم

حقائق حول أزمة المياه العالمية

طارق راشد

أ.م.ب. - الإمارات

مهجورة، مثل إهدار المياه في الأنظمة الحالية الذي قُدِّرَ بنحو 30%، والخلل الوظيفي المؤسسي المشترك والممارسات غير الأخلاقية وقصور المساءلة والفساد في قطاعات المياه في كثير من الدول.

يسلم التقرير الآتي الصادر عن معهد المياه والبيئة والصحة التابع لجامعة الأمم المتحدة، ومقره كندا، الضوء على قضايا المياه التي تلوح في الأفق من ستة سياقات متداخلة ندرتها المياه وانعدام الأمن المائي والكوارث المتعلقة بالماء وأزمة المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية (WASH)، وتداعي البنية التحتية للمياه ودمارها، والتنمية غير المستدامة وتدهور النظم الإيكولوجية. وقد أوضحت هيئات الأمم المتحدة والحكومات والمجتمعات المدنية أن الحاجة تقتضي مناهج جديدة ثورية لتقلب مسار تلك الاتجاهات الواقعية نحو المياه. فبمواجهة هذه الأزمات وحسب بطريقة ذكية ومتساقفة، ستستمر المياه في دعم الحياة والتنمية والتنوع البيولوجي لأطفالنا ومستقبلنا.

تتبع 60% من المياه العذبة من أحواض الأنهار العابرة للحدود القومية. ومن ثم، على اتفاقيات المياه العابرة للحدود أن تكون مُحكمة بما يكفي للتعامل مع الظروف البيئية والمناخية المتقلبة على نحو متزايد، والتميزات الاجتماعية والديموغرافية التي ستزيد أعداد سكان العالم إلى 9.7 مليار نسمة بحلول عام 2050، وتُضاعف عدد السكان الذين يعيشون في المناطق الحضرية.

ومن الممكن أن تفصي التصورات المختلفة عن المياه إلى نشوب صراعات، وهذا ما حدث بالفعل. فالتصور المتعلق بالمياه بصفتها حقاً من حقوق الإنسان ومصلحة عامة وبيئة مشتركة غالباً ما يتعارض مع وجهة النظر القائلة إن الماء سلعة بحاجة إلى تسعير لضمان استخدامها بكفاءة واستدامة. والدول ليست وحدها بحاجة إلى التوفيق بين رؤاها للمياه بما يسمح بالإدارة المتكاملة السليمة والفاعلة لموارد المياه واستخدامها المستدام، بل كذلك تقتضي حاجة الأقاليم والمجتمعات. وتقتضي الإدارة الفاعلة للمياه التعاطي مع قضايا





وهذا المورد المحدود يجب أن يدعم حياة 9.7 مليار نسمة بحسب التوقعات عام 2050؛ وبحلول هذا التاريخ، سيعيش نحو 3.9 مليارات نسمة - أي أكثر من 40% من سكان العالم - في مناطق ذات أحواض نهريّة مُهكّة شدة

ندرة المياه وانعدام أمنها

إن فكرة كون المياه موهوبة - إذ تعطي نحو 70% من كوكب الأرض - خاطئة، وذلك لأن نسبة المياه العذبة من إجمالي كمية المياه الموجودة على سطح الأرض تبلغ 2.5% فقط

الاقتصادية والبيئية. وعلى الرغم من أن مئات من اتفاقيات المياه الدولية أبرمت بمرور الوقت، إلا أن كيفية إدارة الدول بالتعاون فيما بينها للضغوط المتزايدة على الموارد والتي لا تمضي إلى المزيد من الصراعات على المياه ليست واضحة في أغلب الأحيان.

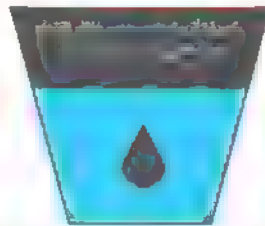
من الممكن أن يعاقب الجفاف من انعدام الأمن المائي. هناك أعداد أكبر من البشر تأثروا بالجفاف أكثر من أي كارثة أخرى غيره. في عام 2016، تأثر 411 مليون شخص إجمالاً بالكوارث، وبلغ إجمالي المنكوبين منهم بالجفاف 94%. وموجات الجفاف هي أيضاً الكوارث الأكثر تكلفة، إذ تكون آثارها جسيمة على الزراعة تحديداً، وتؤدي إلى حرائق زراعية تتراوح ما بين 6 و8 مليارات دولار في المتوسط في الولايات المتحدة سنوياً. وفي الصين، أدى الجفاف إلى خسارة في الإنتاج السنوي للمحاصيل تجاوزت 27 مليون طن على مدار العقدين الماضيين؛ ومنذ خمسينيات القرن العشرين وحتى بدايات هذا القرن، اتسع المتوسط السنوي لرقعة المحاصيل التي عانت ويلات الجفاف من 11.6 مليون هكتار إلى 25.1 مليون هكتار، أي بزيادة قدرها 116%.

وليس السكان هم وحدهم الذين يمارسون ضغوطاً على موارد المياه؛ فالاستخدام المفرط واضح أيضاً. لقد تضاعف عدد سكان العالم ثلاث مرات في القرن العشرين، غير أن استعمال المياه زاد ستة أضعاف.

وفيما بين عامنا هذا وعام 2050، من المتوقع أن يزداد الطلب على المياه بنسبة 400% من المصانع و130% من المنازل.

وبالتزامن مع نقص المياه، ستزداد المنافسة على الوصول إلى هذا المورد المحدود. تتبع 60% من إجمالي كمية مياه السطح العذبة من أحواض نهريّة مشتركة دولياً، وهناك نحو 592 خزاناً جوفياً عابراً للحدود يحسب التقديرات، والتعاون والتنسيق المستمران بين الدول مهمان جداً لضمان وفرة المياه للبشر ولسد الاحتياجات

112 مليون



حدث انخفاض بنسبة
55% في المياه
العذبة المتوفرة
عالمياً لقرن بعد
عام 1960

بحلول عام 2030،
من المتوقع أن يزداد
الطلب على المياه
بنسبة **50%**

تؤثر ندرة المياه
حالياً على أكثر من
40% من
سكان العالم

بحلول عام 2050، من المتوقع
أن يربح **2,3 مليار**
شخص آخر في مناطق تعاني من
شح شديد في المياه، وخاصة في شمال وجنوب
إفريقية وجنوب ووسط أمريكا

يسبب إلى الزرعة **70%**
من إجمالي النقص على المياه
عالمياً، ونسب اليه أكثر من
90% من حالات السحب
على المياه في أقل البلدان نمواً
وستتفاقم النجاسة كسبب



إضافية من الأغذية
بنسبة **70%** بحلول
عام 2050



أن ندرة المياه التي فاقها مشكلة التغير
المناخي من الممكن أن تكلف بعض الأقاليم
6% من ناتجها الإجمالي المحلي



يؤثر التقييم الخمسين الذي قدمه الفريق الحكومي الدولي
بمعنى تعبير المناخ (PCC) أنه لكل درجة من درجات
الاحترار العالمي، سيتعرض نحو **7%** من سكان
العالم إلى نقص في موارد المياه المتجددة مقداره
20% على الأقل

يؤثر إجمالي تكلفه عدم الأمن المائي عالمياً
التي يكلفها الاقتصاد العالمي نحو **500**
مليار دولار أمريكي سنوياً
يتمثل هذا الرقم الآثار البيئية، فقد يرتفع
بنسبة 1% من الناتج المحلي الإجمالي
العالمي (GDP)



1.8 مليار

تنسب إلى الكوارث المائية
70% من جميع الوفيات
المرتبطة بالكوارث الطبيعية.



بلغ إجمالي الصالو الناجمة
عن الفيضانات عالميًا أكثر من
50 مليار دولار أمريكي
عام 2013، وهذا الرقم في زيادة مطردة.



لقى أكثر من **107000 شخص**
مصرعهم بسبب كوارث مائية
(كالفيضانات والانهيارات الأرضية) بين
عامي 2000 و 2016



تقدر العديد من الدراسات أنه بحلول عام 2050، من الممكن أن
يتعرض ما بين **150 و 200 مليون نسمة** إلى التشريد
نتيجة بعض الظواهر كإزالة الغابات وارتفاع مستوى سطح البحر
وريادة الطواهر الجوية البالغة الشدة



كلفت الفيضانات والانهيارات الأرضية
خسائر فُتُرَت بـ **453000000**
دولارًا أمريكيًا بين عامي 2000
و 2016



كوارث مائية

من الأهمية بمكان حماية الاستثمارات في البنية التحتية
المتعلقة بالمياه من الصدمات والاضطرابات. في عام 2009،
قدّر البنك الدولي أنه بحلول عام 2030، ستكون
محفظة مشروعات قطاع المياه بالبنك - التي كانت
ملتزمة آنذاك بـ 8.8 مليارات دولار أمريكي ودفنت
مشروعات بقيمة 11.3 مليار دولار بالفعل - عرضة
إلى خطورة عالية إلى متوسطة من آثار التغير المناخي،
علاوة على ذلك، تقضي مخاطر الطواهر الطبيعية
المائية إلى أعداد كبيرة من الوفيات وحالات تشريد
واسعة النطاق وإصابات جسيمة. إن نحو 90% من
الكوارث الطبيعية متعلق بالمياه، وعلى مدار العقود
الماضيين، كانت الميضانات الكارثة الطبيعية العالمية
الأكثر تكرارًا. 22. في عام 2016، ارتفعت 50% من
جميع الحالات المسجلة بالفيضانات، وبلغ إجمالي قيمة
جميع الأصول المهددة بالفيضانات بحلول عام 2050
كما هو متوقع 45 تريليون دولار أمريكي؛ وهي الزيادة
التي تقدر بأكثر من 340% عما كانت عليه عام 2010.

وفي حال تم تأمين المياه لأغراض الزراعة المروية،
ستصل مكاسب الرفاه العالمي المحتملة للخطر المتراجع
عام 2010 إلى 94 مليار دولار أمريكي. وتفيد النتائج
أيضًا بأن الأمن المائي المُعزّز من الممكن أن يساعد على
تحقيق الاستقرار لإنتاج المحاصيل الغذائية وخفض
أسعارها. ففي سيناريو يأمن فيه الناس على المياه،
تراجع احتمالات انخفاض إنتاج القمح العالمي إلى ما
دون 650 مليون طن سنويًا من 83% إلى 38%.



تسبب 10% من المياه العذبة من
أحواض الأنهار العابرة للحدود
اقومية، لذا يجب أن تكون اتفاقيات
المياه العابرة للحدود محكمة بم
يكفي؛ للتعامل مع الظروف البيئية
والمناخية المتغيرة على نحو متزايد

بين عامي 1970 و2010، زاد عدد سكان العالم بنسبة 87% من 3.7 إلى 6.9 مليار نسمة. وخلال الفترة ذاتها، زاد متوسط عدد السكان السنوي المعرض لخطر الميضان بنسبة 112%؛ من 33.3 إلى 70.4 مليون نسمة سنوياً.

إن فكرة أن المياه متوافرة - إذ نعطي نحو ٧٠٪ من كوكب الأرض - خاطئة؛ لأن نسبة المياه العذبة تدع ٢,٥٪ فقط، وهذا المورد المحدود يجب أن يدعم حياة ٩,٧ مليار نسمة حسب التوقعات عام ٢٠٥٠م

وبحلول عام 2050، من المتوقع أن تزيد أعداد السكان المتزايدة في المناطق المعرضة إلى خطر الفيضانات والتغير المناخي وإزالة الغابات وخسارة الأهوار ومستويات البحار المرتفعة من أعداد البشر المعرضين إلى كارثة الميضان بواقع مليارٍ نسمة. دُعيت منظمة الأمم المتحدة إلى إصدار إنذارات بشأن الفيضانات الحضرية المفاجئة بعد وفاة المئات في غواتيمالا والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب فرنسا عام 2015، إذ قالت المنظمة إنه في ظل التغير المناخي الواقع، جعلت الأمطار الغزيرة والزحف الحضري تلك الكوارث أكثر شيوعاً في المقدين الأخيرين مما مضى. من الممكن أن تخفف النظم الإيكولوجية المائية من وطأة الكوارث المائية. فكل هكتار يُزرع من أشجار المنروف الاستوائية والأهوار الساحلية تكافئ تكلفته

80%



30%



تسبب المياه غير الآمنة ومراقب الصرف الصحي والطفلة الصعبة الرتيبة في وفاة **3,5 مليون** نسمة عالمياً، ويمثل للتعليم اللاحق 25% من وفيات الأطفال الأقل من 14 سنة



عالمياً، يفسر المعلم **260 مليار دولار** سنوياً جراء قدر الصرف الصحي الطعم والمياه غير آمنة على عدة جوانب من الاقتصاد، وخاصة لرعاية الصحية

2.4 مليار نسمة - أي ما يربو على ثلث سكان العالم - لا يستخدمون مراقب صرف صحي



في الهند، وكلف الوقت المهدر في البحث عن مرحض أو مكان يمكن للمرء فيه التبرز لاقتصاد م يربو **على ١٠ مليارات دولار** سنوياً خذراً في الإنتاجية سنوياً - 20% من الناتج الإجمالي المحلي



شخص واحد من بين 10 أشخاص في العالم ليس لديه خيار سوى التبرز في الملاة



يقتى **1000 طفل** يومياً حتهم جراء الأمراض المتعلقة بالمياه والصرف الصحي التي يمكن تجنبها



114 مليار دولار سنوياً

...إلى أكثر من 17 مليار دولار سنوياً بحلول عام 2050، في أسوأ السيناريوهات، حيث تتوقع
تكاليف معالجة المياه والصرف الصحي، والتكيف مع
تغير المناخ الضرورية لتحقيق رؤية أهداف بونيف للمياه بحلول
سنة 2030.

في البلدان المنخفضة الدخل، تُصنع
**8% فقط من مياه الصرف الصحي
الصناعية والمحلية**
لاي نوع من المعالجة



في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل،
تُعالج 28% فقط
من مياه الصرف الصحي.



علمياً، قُدر أنه ما بين
5 و20 مليون هكتاراً
من الأراضي تُروى بمياه الصرف الصحي غير المُعالجة

12,6 مليون

من الممكن أن يوصي ارتفاع الحرارة عالمياً بواقع زوجين متوسطين إلى تكاليف إضافية ستعتمد بالمليارات من الدولارات بين
13,7 و19,2 مليار دولار أمريكي سنوياً خلال الفترة بين عامي 2020 و2050، على أن تتغير غالباً
على إمداد المياه وإدارة الفيضانات



تستهلك النظم الغذائية الأضخم مياه أكثر
إنتاج كوجرام واحد من اللحم وستهلك **3500 لترًا من الماء** يومياً يستهلك إنتاج كوجرام
ولحد من اللحم البقري **15000 لترًا**.



تأثيراً، وجد أن الحد العالمي للاستخدام
الإجمالي جيه للمياه المتجددة للاستخراج من
باطن لار من جويرو **ثلث**
مكافئ للماء، سيستند هذه
التجديد إلى نصف سكان
العالم بحلول عام 2030

من بين الأوجه من المقاييس القادرة للحدود
عالمياً، **يفتقر 60% منها إلى أي**
شكل من أشكال لمر العمل الإدارية
تعتبره



من المحتمل أن تزداد انبعاثات الميثان وكسود للثروة المرتبطة بمياه
الصرف الصحي بمتوسط **50% و25%** على الترتيب خلال الفترة بين
عامي 1990 و2020



على الساحل الغربي لباربادوس من الممكن أن يقلص
الخسائر السنوية الناجمة عن العواصف هناك بواقع
20 مليون دولار.
وعلى الرغم من منافع الحد من الأخطار هذه، إلا أن
النظم الإيكولوجية المائية عالمياً في حالة تدهور مستمر،
وفي بقاع من آسيا والأمريكيتين، نجد أن نصف غابات
المنغروف الساحلية كلها إما تدهورت وإما انهارت بالكامل.

ما قيمته 15161 دولاراً أمريكياً من الخدمات المتعلقة
بالكوارث المائية، وساعدت الأهوار الساحلية على تفادي
خسائر تتجاوز تكلفتها 625 مليون دولار أمريكي جراء
إعصار ساندي عام 2012، وتعمل الشعاب المرجانية
عمل حواجز الأمواج، وكمثال على فاعليتها في تقليص
الأخطار، فإن إنفاق مليون دولار أمريكي سنوياً على
استعادة الشعاب المرجانية في محمية هولكستون البحرية

أكثر إلى عدد الأشخاص الذين يعيشون في بيئات تزداد مياهها ملوثة جسيمة من حيث الجودة بسبب الطلب البيولوجي الكيميائي على الأكسجين (BOD) منير على خمس



سكان العالم عام ٢٠١٥، بينما سيرداد عدد الأشخاص الذين يواجهون محطرة نجم عن فرط التلوث وجبن والمصفور إلى



سكان العالم خلال الفترة نفسها

من المتوقع أن يزداد إغداه مياه السطح والمناطق الساحلية بالمخلفات في جميع أنحاء العالم تقريبًا حتى عام 2030 وعالميًا، سيرداد عدد البحيرات التي تتلوث فيها الطحالب الصغرة بنسبة 20% على الأقل حتى عام 2050



تسبب الاستعمال المفرط للمياه لإنتاج المحاصيل في تملوح 20% من إجمالي مساحة الأراضي المروية عالميًا.



حدث تراجع بنسبة 30% في سلامة التنوع البيولوجي منذ عام 1970



أهدر ما قيمته تتراوح بين 4,3 و20,2 تريليون دولار أمريكي سنويًا من خدمات التنظيم الإيكولوجي بين خلال الفترة بين عامي 1997 و2011 بسبب تغير انماط استخدام الأراضي.

صحية وحسب، بل يتعرضن إلى أخطار شخصية أيضًا عندما لا تُتاح تلك الخدمات لهن ولا تكون آمنة. وتؤدي الأمراض المتعلقة بالإسهال والمترتبة منذ القدم بالمياه والنظام الصحي الرديء إلى وفاة طفل من بين تسعة أطفال عالميًا، مما يجعل الإسهال ثالث أسباب الوفاة بين الأطفال تحت سن 5 سنوات. إن المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية المتردية عوامل أساسية مساهمة في تشي أمراض موسمية مُتجاهلة كداء البلهارسيا والرمم الحبيبي (تراخوما) والديدان المعوية التي تصيب ما يربو على 1.5 مليار نسمة سنويًا.

والببوت ليست وحدها التي تقتقر إلى خدمات كافية ففي البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، تقتقر محال العمل والمدارس والمرافق الصحية أيضًا إلى المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية. وفي دراسة صدرت عام 2015 للبلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، وُجد أن 38% من المرافق الصحية لم تكن تشتمل على مصدر مياه مُعسّن، وأن 35% منها لم يكن به صابون ومياه لغسل الأيدي، وأن 19% منها لم يحتو على مرافق مُعسّنة للنظافة الصحية. ويكلف انعدام وجود مياه

أزمة المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية على الرغم من الجهود المبذولة في مجال توصيل المياه العذبة لعدد أكبر من الناس كل عام، إلا أنه ما زال 663 مليون شخص يقترون إلى موارد المياه العذبة «المُعسّنة» في عام 2015 - وبالتسبة إلى كثيرين ليست هذه المياه «المُعسّنة» آمنة أو موثوقة أو متوافرة بشكل عادل دائمًا. على سبيل المثال، يشرب نحو 45 مليون شخص في بنجلاديش المياه التي تحتوي على تركيزات من الرننيخ أعلى من المعدلات التي تجيزها منظمة الصحة العالمية

وحقق الصرف الصحي والنظافة الصحية تقدمًا أقل. إذ يستقر 2.4 مليار نسمة إلى مرافق نظافة صحية مُعسّنة. والعدالة والإنصاف في الوصول إلى مرافق الصرف الصحي والنظافة الصحية لهما أهمية خاصة. فسبعة من بين عشرة أشخاص ممن يفتقرون إلى مرافق الصرف الصحي، وتسعة من بين عشرة أشخاص ممن ما زالوا يتوطون في الخلاء، يعيشون في مناطق ريفية؛ وغالبًا ما يؤثر انعدام تلك الخدمات على نحو غير متناسب على النساء والفتيات اللاتي لا يمانين تداعيات

تداعي البنية التحتية للمياه ودمارها

بموجب الأهداف الإنمائية للألفية، كثير من السكان ممن قُدِّرَ أنهم يحصلون على إمدادات المياه خُصِّصَتْ لهم في واقع الأمر نُظُمَ أخفقت في أداء واجباتها. وعلى الرغم من أن أعداد المضخات اليدوية التي تُقام في إفريقية كل عام تبلغ 60 ألف مضخة، إلا أن دراسة أجريت عام 2007 كشفت عن أن 36% من المضخات اليدوية في 21 دولة في إفريقية جنوب الصحراء كانت خارج الخدمة. وتمثل هذه النسبة خسارة في الاستثمارات تتراوح ما بين 1.2 و1.5 مليار دولار أمريكي.

ولقد قُدِّرَ إجمالي التكلفة التي تتحملها مرافق المياه والفاجمة عن «المياه المُدرة» - وهو مزيج من الحساتر المادية والتجارية - بنحو متحفظ بـ 141 مليار دولار أمريكي سنوياً. وفي الدول النامية، يُهدر نحو 45 مليون متر مكعب من المياه يومياً بسبب تسريب البنية التحتية للمياه، وهي الكمية الكافية لخدمة قرابة 200 مليون نسمة. وستزداد المشكلة سوءاً إذا لم تُصن البنية التحتية للمرافق المائية صيانة مناسبة، وستطول تلك المشكلة حتى الدول العالية الدخل. على سبيل المثال، ستبلغ الاستثمارات الرأسمالية الضرورية لصيانة البنية التحتية لمرافق المياه في الولايات المتحدة الأمريكية 195 مليار دولار أمريكي تقريباً عام 2040، لكن إذا استمرت توجهات التمويل الحالية، فستعتمد تلك الاحتياجات إلى تمويل مقداره 144 مليار دولار.

حتى بدأت الأهداف الإنمائية للألفية عام 2015، كانت الركيزة الدولية على البنية التحتية وعمليات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة تدوير المياه وكفاءة استخدامها أقل بكثير، مما عاد بأثار سلبية جسيمة على كثير من المناطق. على سبيل المثال، تُستخدم مياه الصرف الصحي المُعالجة على نحو قاصر في مجال الزراعة في كثير من البلدان الأقل دخلاً، لكن الأطفال

في حال تم تأمين المياه لأغراض الزراعة المروية، سصل مكاسب الرماه العالمي «محتملة للحضر المتراجع عام ٢٠١٠ إلى ٩٤ مليار دولار أمريكي وتميد النتائج أيضاً بأن الأمن المائي المُعزَّر من الممكن أن يساعد على تحقيق «سعر إنسان المحاصيل الغذائية وحفض أسعارها

وصرف صحي ونظافة صحية في المدارس عالمياً تقبلاً مقداره 1863 يوماً دراسياً على مستوى العالم.

ولا تؤثر مشكلة المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية على البلدان الأقل دخلاً وحسب، ففي كندا، هناك نحو خمسة آلاف منزل في مجتمعات «الأمم الأولى» (السكان الأصليين لكندا) تقتصر إلى خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية. وبالمقارنة بغيرها من بيوت الكنديين، فالأرجح أن تقتصر بيوت «الأمم الأولى» إلى المياه الجارية بأكثر من غيرها من البيوت 90 ضعفاً.

وإذا لم يحدث تغير جذري، لن يتحقق تميم المياه ومرافق الصرف الصحي والنظافة الصحية - بحسب وصفها في غايّتي الأهداف الإنمائية للألفية 6.1 و6.2، وكشف تقرير صادر عن البنك الدولي عن أن الاستثمارات الرأسمالية يجب أن تزداد 3 أمثال ما هي عليه تقريباً لإنجاز أهداف إمداد المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية عالمياً، وقُدِّرَتْ دراسة أخرى أن جهود إمداد المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية يتعين أن تتجاوز التوجهات الحالية بأربعة أضعاف تقريباً لتحقيق غايّتي الأهداف الإنمائية للألفية 6.1 و6.2 بحلول عام 2030.

(8-12 سنة) الذين يعيشون في مناطق تستخدم مياه الصرف الصحي بلغ معدل تقشي الانتهاب المعدي الموي بينهم 75%، بالمقارنة بـ 13% في المناطق التي تستخدم المياه العذبة، مما يؤدي إلى تكلفة رعاية صحية أعلى بنسبة 73% للطفل الواحد في المناطق التي تستخدم مياه الصرف الصحي.

وغالباً ما يُعد قصور نُظُم المياه مشكلة حكومية. ففي قطاع الماء، يمرّ كل انقسام المسؤولين والمساءلة الشفافية والكفاءة الاقتصادية ويقوضهما، ويمتحن الباب على مصراعيه للفساد. إن الخلل الوظيفي المؤسسي والممارسات غير الأخلاقية وصنع القرار الملتبس والمساءلة القاصرة والفساد مشكلات شائعة بحسب التقارير، غير أنه من الصعب تحديدها وتعيينها.

ومن الممكن أن يكون للبيئة التحتية لمرافق المياه المُعطلة عمداً آثار محزنة موهلة. على سبيل المثال، قطعت ضربة جوية واحدة في ديسمبر 2016 على سوريا إمدادات المياه عن 3.5 مليون نسمة، وعلى الرغم من استعادة بعض قدرات ضخ المياه سريعاً نسبياً، ظل 1.4 مليون نسمة يعانون نقص المياه، ومنذ عام 2011، استُقلت المياه ومراقبتها كأهداف عسكرية في سوريا وأوكرانيا والهند وإسرائيل واليمن وليبيا وأفغانستان والصومال وجمهورية الكونغو الديمقراطية وجنوب السودان والسودان والعراق.

التنمية غير المستدامة

بينما تتفاوت فعالية إدارة المياه بشكل كبير بين الدول، ستقتضي الحاجة زيادة سريعة للجهود والموارد لأغلب الدول لتحقيق غاية الأهداف الإنمائية للألفية رقم 6، ولدعم وتعزيز غايات الأهداف الإنمائية للألفية الأخرى المتعلقة أو المتأثرة بالمياه، جاء في دراسة وضعت عام 2016 أنه «كلما تلاك الحكومات في التصرف،

كان من الأصعب عليها الوفاء بوعودها بحلول عام 2030»، وأن كل 3 سنوات من التلكؤ إجمالاً ستعني أن الجهود المبشودة للنجاح ستزداد زيادة مطردة.

وبعيداً عن غاية الأهداف الإنمائية للألفية السادسة - «غاية المياه» - تُعد المياه أساسية للحياة وسبل العيش. وسيؤكد النجاح في تحقيق غاية الأهداف الإنمائية للألفية السادسة التقدم المُحرز في عدد من الغايات الأخرى، بما في ذلك الغايات المتعلقة بصحة الإنسان والتعليم الشمولي والتقدم الحضري، وأمن المياه جوهري لتخفيف عبء الفقر، وتؤثر إدارة الموارد المائية في جميع جوانب النشاط الاقتصادي تقريباً، بما في ذلك إنتاج الأغذية والأمن الغذائي والصناعة وإنتاج الطاقة والنقل والمواصلات

ومع ذلك، فهذه الأنشطة البشرية غالباً ما تقوض الموارد المائية. فقد وُجد أن مليوني طن من الفضلات البشرية تُلقى في معارٍ مائية كل يوم؛ وتعرض 15-18 مليار متر³ من موارد المياه العذبة إلى التلوث بفعل إنتاج الوقود الأحفوري سنوياً؛ ويساهم قطاع الأغذية في إنتاج 40% و54% من الملوثات العضوية للمياه في البلدان العالية والمنخفضة الدخل على الترتيب، ويؤثر التلوث الشديد المُؤَلَّد للأمراض على نحو ثلث الأنهار كلها.

يؤثر التلوث الشديد المُؤَلَّد للأمراض في نحو ثلث الأنهار كلها، بينما يؤثر التلوث العضوي الجسيم في سَبْع الأنهار كلها تقريباً، بينما يصيب ثلثون درجة التلوححة الشديد والموسم نحو عُشر الأنهار كلها في أمريكا اللاتينية وإفريقية واسيا

على نحو متزايد إلى الخطر المتمثل في مجموعة من المشكلات. فمُنذ عام 1900، اختفت 64% من أهوار العالم.⁸³ وقُدِّرَ هذا التداخي بـ 20 تريليون دولار قيمة خدمات النظام الإيكولوجي المُهدرة سنوياً.⁸⁴ وبصحب بعض التقديرات، تراجع عدد الأجناس التي تعيش في المياه العذبة بنسبة 76% في الفترة بين عامي 1970 و2010. ونحو ثلث برمائيات العالم حالياً عرضة إلى خطر الانقراض، وفي بعض المناطق تتعرض 50% من أجناس أسماك المياه العذبة إلى خطر الانقراض.

والأهوار أيضاً مصارف كربونية. والأراضي الخثية (Peatlands) تغطي 3% فقط من سطح الكرة الأرضية، لكنها تُخزّن نحو مئتي كمية الكربون التي تخزنها غابات العالم جمعاء، شريطة الحفاظ على رطوبتها. ولقد بَلَّفَتْ فقدان 15% من الأراضي الخثية إجمالاً، مما يُترجم إلى مساهمة بنسبة 5% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ العالمية. ونحو نصف (45%) الأراضي الخثية في دول الشمال الأوروبي ودول البلطيق اضمحلت، وينبعث منها نحو 80 ميجا طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً؛ أي ما يوازي 25% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لتلك الدول.



بينما يؤثر التلوث العضوي الجسيم على سُبُع الأنهار كلها تقريباً، بينما يصيب تلوث درجة الملوحة الشديد والمتوسط نحو عُشر الأنهار كلها في أمريكا اللاتينية وإفريقية وآسيا.

وللانتقال من مرحلة تحديد مؤشرات الاستدامة إلى الاستدامة الحقيقية على أرض الواقع في قطاع المياه، يتعين على الدول الأعضاء دراسة التكلفة الكاملة للمياه والخدمات التي تقدمها.

تدهور النظام الإيكولوجي

تعتمد المياه العذبة كلها في نهاية المطاف على العمل المستمر والصحي للنظم الإيكولوجية، والإلزام بدورة حياة الماء بوصفها رحلة فيزيائية حيوية ضرورية لتحقيق الإدارة المستدامة للماء وتأمين خدمات النظام الإيكولوجي التي يعول عليها البشر.

تتضمن الخدمات المتعلقة بالمياه التي تقدمها الغابات الاستوائية تنظيم تدفقات المياه ومعالجة النفايات وتنقية المياه ومنع التآكل؛ وتضارع تلك الخدمات جمعاء ما تُقدّر قيمته بـ 7236 دولار أمريكي لكل هكتار سنوياً؛ أي ما يزيد على 44% من القيمة الإجمالية للغابات، وما يتجاوز قيم تخزين الكربون والأغذية والأخشاب وخدمات الاستجمام والسياحة قابلة. وعلى الرغم من ذلك، إلا أنه في الفترة بين عامي 1997 و2011، أهدر ما تتراوح قيمته بين 4.3 و20.2 تريليون دولار سنوياً من خدمات النظام الإيكولوجي بسبب تغير أنماط استخدام الأراضي.

وتوفر النظم الإيكولوجية للمياه العذبة نفسها ما توازي قيمته 75 مليار دولار من السلع وخدمات النظام الإيكولوجي سنوياً؛ وتدعم تلك النظم أيضاً عدداً كبيراً بشكل غير متناسب من الأجناس، بما في ذلك رُبُع الفقاريات المعروفة كلها. ومع ذلك، تتعرض الأهوار



يقع نهر «نار» على بعد نحو مئة ميل
شمال لندن، وهو مجرى مائي صغير
بالكاد يعرفه العامة من الإنجليز. وتضعب
من الوهنة الأولى معرفة نسب سكوت
شركة تهتم بصورة علامتها التجارية مثل
«كوكاكولا» على ارتباط اسمها بهذا النهر
ومن المؤسف تشابه جزء من مجرى نهر
«نار» شكل الخدق، ويرجع السبب في
ذلك إلى إعادة تدوير مسار مجرى النهر
على مر عقود من الزمن ليصبح مستقيماً
وميقاً إلى درجة يمكن عبور مياهه العكرة
بخطوة واحدة

وعلى عكس ما هو معروف عن عني
بريطانيا بمواردها المائية، تعاني هي أيضاً
قلة المياه بسبب نظام إصدار التراخيص
الذي عفا عليه الزمن، وأدى إلى استنزاف
مياه النهر

وسيلان النهر عبر منطقة تحتوي على
جزء كبير من المصنوع السكري زاد من
أهميته لشركة «كوكاكولا». تستخدم
الشركة الشمندر السكري في تحلية
مشروباتها التي تباع في السوق
البريطاني

عالم بلا ماء

47

ترجمة: غمران العثيم

مترجمة: سعودية





وقد علقت روز أوينل، مديرة مشروعات المياه في الصندوق العالمي لحفظ الحياة البرية: «هذا المشروع حتماً ليس مثل المشروعات المعتادة للحفاظ على البيئة. وأوضحت أن الخطة التي مولتها شركة «كوكاكولا» بالكامل سوف تساعد على عملية تنظيف النهر مياهه بنفسه، ومعالجة أزمة شح المياه.

وقد يبدو استثمار شركة «كوكاكولا» مبلغ ملياري دولار استثماراً ضخماً. ولكن الحقيقة ما هذا إلا مثال بسيط لما بدأت تتمقه الشركات على مشروعات المياه حول العالم. وبعد عشرين عاماً من تحذير البنك الدولي من أزمة مياه تلوح في الأفق، أدى النمو السكاني وزيادة الطبقة المتوسطة في العالم، وتغير المناخ إلى استنزاف موارد المياه.

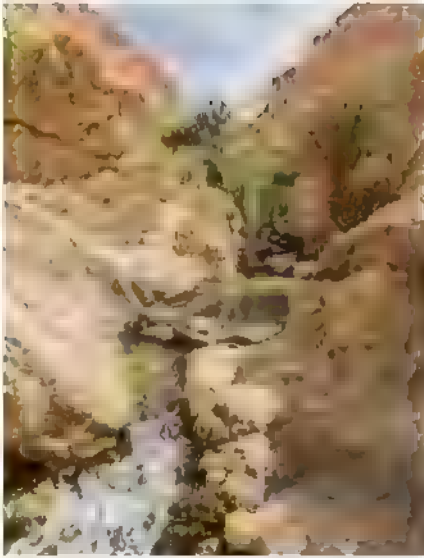
وأما بالنسبة إلى الشركات العالمية والمشروعات التجارية الصغيرة، فيعد مقدار التكلفة العالي لمشروعات ترشيد المياه أمراً مبرراً لمصدر طالما لم يقدر حق قدره.

ولكن بسبب زيادة تسرب مياه السمادات العضوية من المزارع أصبح الوضع كارثياً في نهر «نار»، وتدرك شركة «كوكاكولا» مدى تأثير هذه المشكلات في تجارتها. فقبل أحد عشر عاماً، تعرض أحد مصانع تعبئة المشروبات الغازية في الهند لاحتجاجات غاضبة بسبب تأثير إمدادات المياه المحلية، وعلى إثر ذلك أغلق المصنع أبوابه، وما زالت تصر الشركة على أن هذه الاتهامات كانت مجحفة بحقها.

ومنذ عام 2003م، أنمقت شركة «كوكاكولا» هراية ملياري دولار لخفض استخدام المياه وتحسين جودتها أينما عملت. وشمل هذا الإنفاق حقلاً زراعياً مشبعاً بالمياه يقع بجانب نهر «نار»، ويحيط بالحقول كثير من نبات القراص والماعز.

ورغبة في تحسين البيئة المحيطة للنهر. وهبت الشركة مبلغ 1.2 مليون جنيه إسترليني للصندوق العالمي للحياة البرية لحفر قناة متعرجة تصلح استقامة مجرى النهر ليرجع متعرجاً كسابق عهده.





• أعلنت كل من شركة «ريو تينتو» وشركة «بي بي بي بيليتون» عن خطة تحلية بقيمة ثلاثة مليارات دولار في شيلي، وهذه من شأنها أن تضخ مياه البحر المعالجة على ارتفاع عشرة آلاف قدم إلى منجم نحاس ذي ملكية مشتركة، مما يقلل من استخدام إمدادات المياه المحلية الضعيفة.

• بنت شركة صناعة السيارات «فورد» نظام معالجة للمياه بقيمة اثنين ونصف مليون دولار في مصنع التجميع في بريتوريا في جنوب إفريقيا، مما زاد من إعادة استخدام المياه بنسبة تصل إلى 15%. ويقول جون فييرا، الرئيس الدولي للاستدامة: «نرى أن أزمة شح المياه بالتأكيد قضية ناشئة يجب علينا النظر في أمرها».

• أنفقت شركة الطاقة الفرنسية عشرين مليون يورو لتحويل اتجاه نفق تخزين المياه لإحدى محطات الطاقة الكهرومائية في جبال الألب الفرنسية بسبب التراجع الكبير لمياه النهر الجليدي الذي تدير مياهه المداية

كريستوفر جايسون، من «جلوبال واٹر إنشيلجمنت» قال: «تشهد الكلمة الهامشية للمياه ارتفاعاً في جميع أنحاء العالم. سابقاً، يعد الماء مصدراً خاماً مجانياً». أما الآن، فتدرك الشركات أن إغفالها جانب ترشيد ومعالجة المياه قد يؤثر في علاماتها التجارية ومصادقيتها وتصنيفها الائتماني وتكاليف تأمينها. وينطبق الأمر نفسه على الشركات الصانعة لرفائلك الكميوتري، وشركات الأغذية، وشركات مولدات الطاقة أو البتروكيماويات».

أمثلة على هذه التكاليف:

- خصصت شركة «نستله» إحدى أكبر شركات الأغذية في العالم، مبلغ 38 مليون فرنك سويسري (43 مليون دولار أمريكي) لترشيد استهلاك المياه، ومعالجة مياه الصرف الصحي في مصانعها في العام الماضي.
- في أستراليا، أنشأت شركة تابعة لشركة «بي جي غروب»، وهي شركة النفط والغاز البريطانية، نظاماً لرصد وإدارة المياه بقيمة مليار دولار أسترالي (938.7 مليون دولار أمريكي) لنقل المياه المعالجة من حقول الغاز. وهذا ما عزز إمدادات المياه للمزارعين والبلدات.
- تخطط شركة الغاز الصخري الأمريكي «أنثيرو ريسورسز» لإنفاق 525 مليون دولار لتنفيذ مشروع خط أنابيب ينقل المياه إلى مقر عملياتها، وعزز ذلك متانة إمداداتها.



سورع لمدى اعدده في العالم
توزيعاً غير متوازن لدرجة أن 60 %
منها موجودة في تسعة بلدان
فقط من بينها البرازيل والولايات
لمتحدة وكندا



لذلك لا يمكن أن يغطي مبلغ 48 مليار دولار أمريكي إجمالي نفقات المشروعات، ولا يمكن حتى مقارنتها بمستويات الإنفاق للعام الماضي، لأن الشركات غير مطالبة بالإفصاح عن رأس المال أو التكلفة التشغيلية لمشروعات ترشيد استهلاك المياه.

ومن جهة أخرى، توضح بعض الشركات استثماراتها في المياه في تقاريرها المستدامة. وتظل نسبة الشركات المملنة لقيمة خطط مشروعات استهلاك المياه أقل مقارنة مع الشركات التي تُعجم عن الإفصاح عن خططها.

خلاصة الأمر

ترفض شركة «جوجل» مثلاً الإفصاح عن حجم صرفها على إحدى المعطيات المشيدة في مراكز بياناتها في ولاية جورجيا في الولايات المتحدة، والتي تستخدم مياه الصرف الصحي لتبريد خوادمها. وترفض الشركة أيضاً الإعلان عن المبالغ المصروفة على مركز بياناتها

توريناتها، فلم يعد بإمكان النطق القديم تخزين كمية كافية من المياه. يقول كلود ناهون، رئيس التنمية المستدامة في الشركة: «إن الاهتمام بقضية إدارة المياه ليس حصراً على البلدان النامية»

وفقاً لمعلومات «جلوبال واٹر إنشليفت» والإحصاءات التنظيمية ومقابلات صحيفة «فايننشال تايم» مع المسؤولين التنفيذيين، أنفقت الشركات منذ عام 2011م أكثر من 48 مليار دولار في جميع أنحاء العالم لتحسين طرق ترشيد المياه واستخراجها وإدارتها.

وتحتل أسباب كل استثمار؛ فبعضها يكون نتيجة نقص منسوب المياه، أو بسبب آليات صناعية جديدة تحتاج إلى كميات أكبر من المياه أو جودة أعلى. وبعض الشركات ترغب في كسب ود عملائها من المهتمين في قضية ترشيد استهلاك المياه، وبمعضها الآخر تجربهم القوانين البيئية الجديدة والتي تفرص عليهم معالجة مياه الصرف الصحي معالجة أفضل.

على مياه البحر. وتبحث أيضاً سبل استخدام مياه الأمطار المتجمعة في ولاية كارولينا الجنوبية.

وتشكل اللوائح مصدر قلق متزايد لعدد من الشركات مما دفع عدداً من المستثمرين إلى المطالبة بإفصاح المزيد من المعلومات عن أزمة المياه.

ويبلغ مقدار صندوق النفط النرويجي الضخم 890 مليار دولار، وهو أكبر صندوق ثروة سيادية في العالم، ويعد أحد المستثمرين الكبار الذين يهتفون الشركات على تحسين طريقة إعداد تقاريرها. وبالإشارة إلى ما وصفه جان ثومسن، كبير مسؤولي المخاطر في الصندوق، بأن: «زيادة حالة شع المياه والآثار السلبية لمشكلات المياه يمكن أن تؤثر في عوائد الشركات على المدى الطويل.

ويعد الصندوق واحداً من 530 مستثمراً يبلغ إجمالي أصولهم 57 تريليون دولار أمريكي، ويعمل المستثمرون مع جمعية الكشف عن انبعاثات الكربون، وهي أحد مشروعات الجمعية البيئية العالمية. بالنيابة عن هؤلاء المستثمرين، تطلب جمعية الكشف عن انبعاثات الكربون من كبريات الشركات كل عام الكشف عن فرص ومخاطر المياه على أعمالهم. وفي العام الماضي، أفادت 70% من الشركات الـ 180 المدرجة على مؤشر FTSE 500 المالي، بأن المياه تشكل خطراً كبيراً على أعمالها مقارنة بـ 59% في عام 2011م.

ولوحظ اتجاه مماثل في أحدث طبعة من مسح المخاطر السنوي للمنتدى الاقتصادي العالمي للرؤساء التنفيذيين وغيرهم من القادة. ولم تُصنف أزمة إمدادات المياه من ضمن أكبر خمسة مخاوف من حيث التأثير في أي من الأعوام الماضية حتى سنة 2011م. بيد أنها ما برحت تُشكل أحد أكبر ثلاثة مخاوف مدرجة كل عام منذ 2012م.

وقال مارتن ستوشتي، من شركة «ماكيزي» الاستشارية، لم تعد أزمة شع المياه مشكلة صغيرة يمكن

تذكر الأمم المتحدة أن الزراعة تمثل 70 % من جميع استخدامات المياه مقابل 22 % للصناعة و8 % فقط للاستخدام المحلي، وتحتف هذه النسب باختلاف البلدان

في بلجيكا والذي يستخدم المياه من القناة الصناعية. وحذر جو كاها، رئيس عمليات مركز البيانات في الشركة، من مغبة تجاهل شركات التقنية الإشكالية الكبيرة لأزمة المياه، وتستهلك هذه الشركات عادةً مئات الآلاف من جالونات المياه يومياً. وأضاف أنه في عام 2009م: «كان جل اهتمامنا استهلاك الطاقة وكفاءتها، وهذا بالتأكيد أمر رائع. وأعتقد أنه أن الاوان لتخطي الخطوة التالية ونركز على ما الذي علينا فعله حيال أزمة المياه الوشيكة؟» ومع ازدياد حالة شع المياه، قد يلفت استهلاك شركات البيانات للمياه نظر الرقابة العامة، ومن ثم من قوانين منظمة لكميات المياه المستهلكة. وأبلغت شركة «جوجل» الأسبوع الماضي الأمانة العامة اهتمامها بمشروعات ترشيد استهلاك المياه، لذلك شيدت منشأة تعتمد تقنية تبريدها بالكامل

حطم مرارعون في إيران خط أنابيب بدعوى أنه يحول المياه إلى مصانع في مدينة مجاورة. وشكل المرارعون في أستراليا حركة ماهرة لعمليات التنقيب عن الفحم الحجري لضررها بإمدادات المياه



تنتو لتحية المياه لمجم نحاس إسكونديدا في تشيلي ثلاثة مليارات دولار، مسجلاً رقماً قياسياً في صناعة تشك هيها البنية التحتية للمياه عادة نحو 10% من تكلفة المناجم، ولكنها وصلت أخيراً إلى 30%. ونتيجة لذلك بدأ ما لا يقل عن سبع شركات تعدين في البلاد بناء محطات تحلية صغيرة تبلغ قيمة تكلفتها الإجمالية مليار دولار. وتشكل أزمة شح المياه مصدر قلق للمشرعين التشيليين مما دعاهم إلى مناقشة فرض إجراءات على شركات التعجيم لتحية مياهها بدلاً من الاعتماد على الإمدادات المحلية.

ومن المقرر أيضاً بناء مناجم للتعدين في البيرو المجاورة لتشيلي، إذ تعاني البيرو مشكلات شركة «كوكاكولا» نفسها في الهند؛ في عام 2011م، أوقف مشروع تعدين النحاس، تيا ماريا الذي تشرف عليه شركة «سوذرين كوبر» ومقرها الولايات المتحدة بعد احتجاجات عنيفة حول طريقة استخدامها للمياه مما أسفر عن مقتل ثلاثة مزارعين، ويعاني عدد من المشروعات المشكلات نفسها.

حلها على صعيد مصانع الشركات، ولكن باتت الآن مسألة إستراتيجية للإدارة العليا، وتستحد أزمة المياه جزءاً أكبر من مجموع الإنفاق الرأسمالي في عدد من الشركات. وأضاف مارتن: تغطي السوق العالمية للمياه كل شيء بدءاً من محطات معالجة المياه وحتى خطوط الأنابيب. وتتمو السوق العالمية للمياه البالغ قيمتها 550 مليار دولار بنحو 3.5% سنوياً، ولكن نمو بوتيرة أسرع في بعض الصناعات؛ فقد تصل إلى 14% سنوياً في قطاع النفط والغاز و7% في صناعة الأغذية والمشروبات.

مشكلات التعدين

وتبرز هذه التكاليف المتزايدة في قطاع التعدين أكثر من غيرها من القطاعات؛ فقد ارتفع الإنفاق على المياه من 3.4 مليار دولار في عام 2009م إلى ما يقرب من 10 مليارات دولار في عام 2013م. وترجع «جلوبال واتر إنتلجينت» أن تتجاوز التكاليف 12 مليار دولار هذا العام. وتبلغ تكلفة مشروع شركتي «بي إتش بي بيليتون» و«ريو



إمدادات المياه المحلية مستقبلاً. ورجح السيد ميتكالف في تقريره استمرار ارتفاع التكاليف. لأن 70% من أكبر ستة مناجم عالمية تقع في بلدان تواجه ضغطاً عائياً أو متوسطاً على مواردها المائية، ومما زاد الطين بلة تطويرها ثلثي مشروعاتها. والنتيجة «مشروعات تتطلب وقتاً أطول لإنهاؤها، وتتكدس تكاليف أعلى ومخاطر أكبر، ويترتب على ذلك أيضاً آثار سلبية على الائتمان للصناعة بأكملها».

إدارة أزمة شح المياه

بيتر برايت، رئيس شركة «نستله» أحد الرؤساء التنفيذيين المقرين بجمعية ارتفاع تكاليف المياه، وكان له مساهمة حثيثة في إطار جهود الشركة للفت الأنظار لأزمة شح المياه وهي أزمة يرى بأنها لم تؤخذ على محمل الجد، ويقول: «إن البشرية تعتمد من المياه بمعدل مقلق، وستنفد المياه قبل نفاد النفط». ومن وجهة نظره، أزمة شح المياه أكثر إلحاحاً بكثير من تغير المناخ، ولكنها لا

ومع ذلك، تقال شركة «ريو تينتو» الشريك الأصغر في منجم إسكونديدا، من أهمية مشكلة شح المياه وتصفتها بمشكلة مائية لا يمكن السيطرة عليها. وقال ماثيو بيتسون، رئيس البيئة العالمية في الشركة: «لا نرى حل قضية شح المياه توجهاً مهماً في عملنا، ولكنه خطر مادي تحت السيطرة».

ولا يزال بعض الخبراء يبدون عدم ارتياحهم لهذه القضية، ولا نفل حقيقة أن وكالة «موديز» لتصنيف الائتماني كانت من أوائل المحذرين من مخاطر نقص المياه وأثرها من الناحية المالية على صناعة التعدين. أندرو ميتكالف، المحلل الاستثماري ومؤلف تقرير عام 2013م في الوكالة قال: «ها قد بدأنا نرى بوادر مشكلات نقص المياه مالياً». ويعتقد السيد ميتكالف أن صناعة التعدين ليست الوحيدة المعرضة إلى الخطر، وقال: «إن مشرعي السوق يعملون على تشديد القوانين على شركات النفط والغاز والمواد الكيماوية وغيرها من الشركات العاملة في السوق، ويشمل ذلك أيضاً تشديد تكاليف التقيد بقوانين استخدام المياه في السنوات الثلاث إلى الخمس الأخيرة. في الماضي، يمكن للشركات أن تبدأ في مشروعاتها، ثم تنفق مزيداً من المال لاحقاً عند حدوث مشكلة في المياه. أما الآن، فيجب على الشركات تقديم خطة قبل البدء بالمشروع تبين عدم تأثير

يعتمد نحو ملياري نسمة على المياه الجوفية للشرب ولزراعة المحاصيل، ولكن استخدامها غالباً ما يكون غير منظم وغير دقيق، وهذا ما يعنى أن كمية المياه الجوفية المستخرجة أكبر من عملية تجددتها عندما تمطر



إمداداتها. وبصفته رئيس إحدى الشركات الرائدة في مجال المياه المعبأة، وتشمل علامتها التجارية «بيريه» و«سبرنج بولندا» نقد رأيه ناشطون معارضون لأي شكل من أشكال خصخصة المياه نقداً لاذعاً.

ويقر السيد برايك أن توفير المياه للشرب والاحتياجات الأساسية حق من حقوق الإنسان، لذا نهجت شركة «نستله» نهجاً غريباً لتقدير قيمة المياه، ووضعت «تسعيرة صورية» تستخدمها الشركة عند تقييم العروض لشراء ممدات جديدة وتحسين كفاءة استخدام المياه في مصانعها. وطريقة تقدير «التسعيرة الصورية» هي أكثر بقليل من دولار لكل متر مكعب للمناطق الوافرة بالمياه، ونحو خمسة دولارات في المناطق الأكثر جفافاً.

وتتم هذه الخطوة عن وعي ومسؤولية تجارية لشركة «نستله». فلا تكاد تخلو طاولات الإفطار في جميع أنحاء العالم من أحد منتجاتها من القهوة وحبوب الإفطار

تحظى باهتمام سياسي كافٍ، ويقول: «لدينا أزمة في المياه لأننا نتخذ قرارات خاطئة في إدارتها». وأضاف: «سيؤثر تغير المناخ تأثيراً كبيراً في وضع المياه، ولكن حتى لو لم يتغير المناخ فستظل لدينا مشكلة المياه وهي مشكلة ملحة جداً».

وتلقى أزمة المياه اهتماماً أقل؛ لأنها بعكس ظاهرة الاحترار العالمي - وأركز على «عالمي» - لا يوجد ما يسمى بأزمة المياه العالمية، ولكن حسب ما ذكرته الأمم المتحدة توجد سلسلة من الأزمات الإقليمية، إذ تتوزع المياه العذبة في العالم توزيعاً غير متوازن لدرجة أن 60% منها موجودة في تسعة بلدان فقط من بينها البرازيل والولايات المتحدة وكندا.

ويصر السيد برايك أن من أسباب استمرار تجاهل أزمة المياه هو بخس قيمة المياه، لذلك لا تستخدم المياه استخداماً ماعلاً ولا تكفي الاستثمارات لزيادة

كما أن الجميع لديه ذكرى أولى للماء، وليس ذكرى أولى للأرصدة التعويضية لانبعاثات الكربون».

الزراعة مقابل الصناعة

ومع كل الاتهامات لشركة «كوكاكولا» وغيرها من الشركات باستنزاف المياه تأتي الصناعة في المرتبة الثانية. بعد أن تربعت الزراعة على عرش أكبر مستهلك للمياه.

وتذكر الأمم المتحدة أن الزراعة تمثل 70% من جميع استخدامات المياه مقابل 22% للصناعة و8% فقط للاستخدام المحلي، وتختلف هذه النسب باختلاف البلدان. وقد أثرت أزمة شح المياه في أعمال الشركات في أنحاء العالم فحجمي الوطيس بين قطاعي الزراعة والصناعة أكبر المستهلكين للمياه.

في العام الماضي، حطم مزارعون في إيران خط أنابيب بدعوى أنه يحول المياه إلى مصانع في مدينة مجاورة وشكل المزارعون في أستراليا حركة مناهضة لعمليات التقيب عن الفحم الحكري لضررها بإمدادات المياه. وفي الهند، التي تمثل أكثر من 30% من الزيادة في مجموع سحب المياه في العالم على مدى السنوات الخمس عشرة الماضية. استهدفت احتجاجات المزارعين استهلاك المياه بدءاً من شركات مولدات طاقة بالفحم ووصولاً إلى مصنعي المشروبات الغازية. وجراء ذلك، أغلق مصنع تعبئة آخر تابع لشركة «كوكا كولا» الشهر الماضي في شمال الهند بعد أن اشتكى المزارعون المحليون من طريقة استهلاك المصنع للمياه.

ودكر معهد «باسفيك»، وهو معهد بحثي يوفر معلومات عن موارد المياه، ارتفاع عدد الصراعات حول المياه في العالم خلال الأعوام الخمسة عشر الماضية، كما أثار مسؤولو المخابرات الأمريكية مخاوف بشأن مخاطر الصراع على المياه. وأعدت وزارة الخارجية الأمريكية تقريراً استخباراتياً في عام 2012م، جاء فيه: «بناء

بحلول عام 2030م، من المرجح أن ترتفع الطبقة المتوسطة في العالم من نحو مليارين إلى خمسة مليارات، وسيرغب أفراد هذه الطبقة في تناولها منجرج الذي يحتاج إلى 2,400 لتر من الماء

ومنتجات الألبان، ولذلك تضع الشركة على عاتقها حماية سمعتها عالمياً، خاصة بعد ما جاء في تقرير «جلوبال واتر إنيتيڤيننت» وحصول شركة «نستلة» على المركز 49 لكبرى المنشآت الصناعية المستهلكة للمياه في العالم، مما زاد احتمالية مقاطعة عملائها لها أكثر من احتمالية مقاطعة عملاء أكبر مستهلك للمياه في العالم، وهي شركة جوديان الصين لتوليد الطاقة؛ إذ إنها حكر على عملاء معينين، وبالكاد تُعرف الشركة خارج حدود موطنها.

ويعد كبر شريحة العملاء نقطة ضعف تحاول الشركات تدعيمها باستثمارها في مجال المياه، خاصة شركة «كوكاكولا» وهي إحدى العلامات التجارية المعروفة في العالم، والتي جاءت في المركز 24 لكبرى المنشآت الصناعية المستهلكة للمياه، وقد زاد نياً إعلانيها مصنع التعبئة في الهند الوعي بمخاطر أزمة المياه في عدد من شركات المشروبات الغازية. جريج كوخ، مدير إدارة المياه العالمية في شركة «كوكا كولا» قال: «كان الأمر الإغلاق أثره البالغ علينا». وأضاف: «تبين أنه على الشركة الحصول على «ترخيص عاطفي» للمياه بجانب «الترخيص التنظيمي» ولا أعني بذلك العاطفة بالمعنى الأزدرائي، مثل: الأعباء أو التراكبات العاطفية، بل أعنيها بالمعنى الروحي فالماء دين وغيرة وحاجة يومية.

ارتفاع الطلب على الغذاء، وازدهار استخراج المياه الجوفية في عدد قليل من البلدان، مثل: إسبانيا والولايات المتحدة، ولكن انتشر الآن في جميع أنحاء العالم، ويعتمد نحو ملياري نسمة على المياه الجوفية للشرب ولري المحاصيل، ولكن استخدامها غالباً ما يكون غير منظم وغير دقيق، وهذا ما يعني أن كمية المياه الجوفية المستخرجة أكبر من عملية تجديدها عندما تمطر. وتخفض في الولايات المتحدة الأمريكية مستويات المياه الجوفية سريعاً في المنطقة الزراعية في وادي «سنترال هالي» في ولاية كاليفورنيا، أجرى جاي هاميجليتي من جامعة كاليفورنيا، بين عامي 2003 و2010م دراسة مستعينة ببيانات ساتا ناسا لمراقبة استنزاف المياه، وأظهرت دراسته فقد كمية من المياه تكاد تكون مساوية لكمية المياه في «بحيرة ميد» وهي أكبر خزان مياه في البلاد.

وفقدت دول الشرق الأوسط، مثل: إيران وسورية كمية مياه مساوية تقريباً لكمية المياه في البحر الميت خلال الفترة نفسها بسبب استخراج المياه الجوفية. ومن حيث شدة الاستهلاك، يذكر البروهيسور هاميجليتي أن منطقة شمال غرب الهند هي الأسوأ، فبسبب المزارع المتعطشة للمياه وسرعة النمو السكاني في الفترة ما بين 2002 و2008م، فقدت المياه الجوفية



على تقييمنا للوضع خلال السنوات العشر المقبلة ستسهم مشكلات المياه في زعزعة استقرار دول ذات أهمية للأمن القومي الأمريكي». وقد سلط هذا التقرير الضوء على مخاطر سرعة استنزاف أسواق الأغذية العالمية للمياه الجوفية وهو مصدر بالغ الأهمية. ويتوزع أكثر من 97% من مياه العالم في محيطاته. وتشكل المياه العذبة نسبة 2.5%، ويتمركز 70% منها في الأنهار المتجمدة والقمم الجليدية. ويوجد نحو 1% من المياه العذبة في البحيرات والأنهار وغيرها من مصادر المياه السطحية. وتشكل المياه الجوفية 30% الباقية، فبعضها قديم جداً، ومياهها غير متجددة، وتعرف بالمياه الأحفورية.

أعمال الحفر العميقة

قبل أقل من قرن، استُخدمت المياه الجوفية استخداماً قليلاً نسبياً. ولكن ارتفاع عدد سكان العالم أدى إلى

نعدّ إمدادات المياه أمراً بالغ بصاعة
الصخر الريتي المزدهرة في الولايات
المتحدة. وعادة ما يتطلب التكسير
الهيدروليكي لاستخراج الغاز الصخري
والنمط نحو اثنين مليون جالون من
الماء أو أكثر في كل بئر

المشكلة: لأن المزارعين ما زالوا يستنزفون المياه، مشيراً إلى أن مياه الري عادة ما تكون رخيصة جداً فيسرف المزارعون في استعمالها.

صدمات قطاع الطاقة

بحلول عام 2030م، من المتوقع أن يزداد عدد سكان العالم من سبعة إلى ثمانية مليارات نسمة. ووفقاً للمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية من المرجح أن ترتفع الطبقة المتوسطة في العالم من نحو مليارين إلى خمسة مليارات، خاصة في الاقتصادات الآسيوية سريعة النمو. وعلى غرار أسلافهم في البلدان المتقدمة، سيرغب أفراد هذه الطبقة في تناول الهامبرجر وليس قدرراً من الخضراوات، وقدرت الأمم المتحدة أن 2.400 لتر هو مقدار المياه المستهلكة لإنتاج الهامبرجر مقارنة مع أقل من ثلاثين لتراً للبطلطس أو الطماطم. كما سيولد أفراد هذه الطبقة أجهزة تكييف الهواء وأجهزة تكييف وغيرها من الأجهزة التي تتطلب الكهرباء، ولا ننسى السيارات العائلية والقطارات في الخارج، وكلها تتطلب المزيد من الطاقة.

وتعد المياه ضرورية في جميع مراحل إنتاج الطاقة بداية من الحفر لاستخراج الوقود الأحفوري إلى تكرير البترول وتوليد الطاقة، وكمية المياه المستهلكة في هذا القطاع ستضاعف خلال خمسة وعشرين عاماً القادمة. وبنت شركتنا «روبال داتش شل» وقطر للبترول في الشرق الأوسط أكبر محطة لتحويل الغاز إلى وقود مسال في العالم. وجُهزت محطة اللؤلؤة في قطر بنظام رائد لاستخراج المياه ومعالجتها، بحيث استغنت الشركة عن استخدام إمدادات المياه المحلية، ورفضت «شل» الكشف عن التكلفة الإجمالية، ولكن تقدر مؤسسة المعلومات العالمية للمياه تكلفتها بـ 640 مليون دولار.

وتعد إمدادات المياه أمراً بالغ الأهمية لأحد القطاعات الأكثر حيوية في صناعة الطاقة وهي صناعة الصخر

في المنطقة كمية من المياه تعادل ثلاثة أضعاف الحد الأقصى الذي يمكن «لبحيرة ميدة» استيعابه.

وعلى الصعيد العالمي، ذكر ليونارد كونيكو، من وكالة المسح الجيولوجي المتخصصة في المياه الجوفية، أن استخراج كثير من المياه الجوفية ساهم في زيادة «صفيرة»، ولكنها ليست تافهة، في مستوى مياه البحر، هائمات الجوفية المستعرجة تجد في نهاية المطاف طريقها إلى المحيطات.

وجوهر مشكلة المياه الجوفية هو مجموعة من أوجه القصور في الأطر التنظيمية، التي لا يمكن للشركات وحدها تغييرها، ويشمل ذلك دعم المياه للمزارعين الفقراء، وهو ما تجنّب الحكومات المساس به.

سكوت ريكاردز، مؤسس مجموعة «واتر هوند» الأمريكية، التي تقوم بتطوير منتجات إدارة المخاطر المالية لصناعة المياه قال: «لم يجر أي سياسي قط على وقف دعم المزارعين في سياسته الزراعية. سواء كان ذلك في ولاية كاليفورنيا أو في أي مكان آخر».

وتدرك شركة «ساب ميلر» أحد أكبر مصنعي المشروبات الكحولية في العالم هذه المعضلة، فقد دفعت ملايين الدولارات للحفاظ على إمدادات المياه وتحسينها، بما في ذلك ستة ملايين دولار لتطوير الأنابيب والمعدات الأخرى في أحد مصانعها في تزنانيا، والذي تأثر من تدهور جودة المياه.

ومن ناحية أخرى، لوحظ النقص السريع للمياه الجوفية في أحد مصانعها في ولاية راجاستان الهندية. وأبدى اندي ويلز، رئيس الشركة للتنمية المستدامة، قلقه من تأثير ذلك عني مصنع الجعة.

واستثمرت شركة «ساب ميلر» في عدة تدابير لتعزيز إمدادات المياه. وتهدف هذه الإجراءات إلى تجديد وتعويض كمية المياه المستهلكة بمقدار أكبر كل عام. ومع ذلك، يقول أندي: «كل هذه التدابير لا تكفي لحل

لمصنع متوسط الحجم، إلا أن هذا النظام يقلل من كفاءة عمل المحطة: لأن المصنع يحتاج إلى حرق المزيد من الفحم لإنتاج الكهرباء الكافية لتشغيله. واستخدام هذه التقنية أيضاً يزيد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المسؤول عن تغير المناخ، ويظهر ذلك ما يترتب على حل أزمة شح المياه من تنازلات بيئية صعبة.

ونتيجة لأزمة شح المياه، تؤدي تحلية المياه إلى زيادة غير مقصودة في استخدام الطاقة، ويعود ذلك إلى الزيادة الكبيرة في عدد محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الكهربائية. قبل أربعين عاماً، لم تكن هناك أي محطات تحلية، أما اليوم فوفقاً لما ذكرته الجمعية الدولية لتحلية المياه يوجد أكثر من 17.200 محطة تنتج كمية مياه تعادل ما يزيد قليلاً عن واحد وعشرين عاماً من الأمطار في مدينة نيويورك.

ولا يقتصر وجود محطات التحلية في صحاري الشرق الأوسط، فتشمل قائمة أفضل عشر دول من حيث سعة حجم المياه المحلاة: إسبانيا وأستراليا والصين ويرجع الفصل في ذلك إلى الشركات

الزيتية المزدهرة في الولايات المتحدة، وعادة ما يتطلب التكسير الهيدروليكي لاستخراج الغاز الصخري والنفط نحو اثنين مليون جالون من الماء أو أكثر في كل بئر. وأثار ذلك القلق بين مجموعات مثل «سيريس»، وهي مجموعة تهتم بالاستثمار المستدام، وصرحت المجموعة بأن ما يقرب من نصف آبار الولايات المتحدة المحفورة منذ عام 2011م تقع في مناطق تعاني استنزافاً شديداً للمياه.

ولكن صناعة الصخر الزيتي ليست سوى جزء من قطاع الطاقة الذي يواجه أزمة شح المياه. وتؤكد تارا شميدت، محللة في مجال الطاقة في شركة «وود ماكنزي»، أن هذه القضية من أبرز القضايا. وأضافت «تدرك معظم شركات الطاقة بالتأكيد أنها تفتقر لتدقيق متزايد من الحكومات والعامّة حول كيفية استخدامها لإمدادات المياه».

وتتجلى أزمة شح المياه في الصين، إذ ألزمت الحكومة بعض مواقع محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم أن تُبرد بالهواء بدلاً من الماء. ويذكر المحللون أن تكلفة تركيب نظام تبريد الهواء قد تبلغ نحو مئة مليون دولار





وأعدت الهيئة تقارير واقعية، ومن بينها تقرير يرجح أن الطلب على المياه العذبة سيتجاوز العرض العالمي بنحو 40% بحلول عام 2030م، وستتبدد الجهود ما لم يبدل المزيد منها لتحسين العرض ولترشيد الاستهلاك. لكن بعض أنواع القرارات تبدو أكثر منطقية مالياً بكثير من غيرها، وفقاً لتقرير آخر من المجموعة أعدته شركة «أروب» للاستشارات الهندسية العام الماضي. يذكر التقرير، على سبيل المثال، أن إصلاح التسريبات في شبكة إمدادات المياه القائمة يعالج أزمة شح المياه بتكلفة أقل من خمسين إلى مئة مرة من تكلفة بناء محطة معالجة مياه عالية الثمن.

وبعبارة أخرى، حلول أزمة شح المياه معروفة ولا حاجة إلى اعتماد حلول مرتقعة التكاليف، إلا أن ما يشاه كبار رجال الأعمال هو التقاعس في تنفيذ هذه الحلول حتى اللحظة الأخيرة، وهذا ما يجعل التهافت على حلها مكلفاً، ويقول بيتر برايك من شركة «نستلة»: «إذا استمر تجاهل أزمة شح المياه سينفد منا، وسنضطر حينها إلى أخذ قرارات لن تكون الأفضل دائماً».

المصدر

عنوان الموضوع: A world without water

مكتابه سما كلا، د

لنصدر من منشآت ناصر، الرابط: <https://goo.gl/f1Ln57>

وبحسب ما ذكرته المؤسسة الدولية للتنمية يُنبت 45% من محطات التحلية الجديدة منذ عام 2010م بطلب من العاملين في المجال الصناعي مثل: محطات توليد الكهرباء والمصافي، ويشكل ذلك زيادة 27% عن السنوات الأربع السابقة.

وتكمن الإشكالية هنا في أن المياه المحلاة عادة ما تكون أكثر تكلفة من المياه من مصادر أخرى، وقد حذر علماء المناخ مراراً وتكراراً من أن تحلية المياه تزيد من رطوبة المناطق الرطبة وجفاف المناطق الجافة، وبالتالي ستزيد احتمالية ارتفاع تكاليف التحلية.

ويبقى حل أزمة شح المياه في المقام الأول في أيدي الحكومات وليست الشركات؛ لأن الأمر يتطلب سياسات مثل: تنظيم أفضل للمياه الجوفية المستخدمة في الري أو استخدام أكثر ذكاء لمياه الصرف الصحي. واتخذت بعض الدول خطوات جادة لحل الأزمة، فقد أقرت حكومتا إسرائيل وسنغافورة تدابير لإعادة تدوير المياه وإدارتها على نطاق واسع. ولكن مثل هذه الأمثلة نادرة نسبياً، مما دفع بعض الشركات إلى تولي زمام الأمور بنفسها، وتضاهرت جهود مجموعة من الشركات مثل «نستلة» و«كوكا كولا» مع مؤسسة التمويل الدولية، الدراع الاستثمارية الخاصة للبنك الدولي، لتشكيل مجموعة موارد المياه لعام 2030م، وهي هيئة تحاول تسليط الضوء على أبعاد أزمة شح المياه وأهل الطرق تكلفة لمعالجتها.



نتيجة لأزمة شح المياه، تؤدي تحلية المياه إلى زيادة غير مقصودة في استخدام الطاقة، ويعود ذلك إلى الزيادة الكبيرة في عدد محطات التحلية التي تعمل بالطاقة الكهربائية

تحتل المياه مكاناً كبيراً في قائمة المشكلات المعاصرة للبشرية، وذلك لأهميتها للحياة من جهة، ولكل الأنشطة الأخرى من جهة ثانية. وتبدأ هذه المشكلات بالعذر الكبير الذي بدأ يظهر، خصوصاً في المياه النظيفة، ولذلك كان لابد من البحث عن السبل في كيفية إدارة الموارد المائية في العالم، تحسباً للمستقبل حتى لا تصبح المشكلة غير قابلة للحل.

ويهدف لعب الاثنياء إلى هذه المشكلات أعنت الجمعية العامة للأمم المتحدة يوم 22 من مارس «اليوم العالمي للمياه» بدءاً من عام 1993م، ودعت الجمعية العامة للأمم المتحدة دول العالم إلى المشاركة في أنشطة نسوية مرسخة للحفاظ على الموارد المائية، وتطويرها بكفاءة

اليوم العالمي للمياه ومشكلة الماء في العالم

61

ترجمة: د. محمد غزال

خبير في العلوم الاقتصادية



وبحو 60٪ منها لا يمكن الحصول عليها بسبب الأنهار الجليدية، ومع استمرار النقص فقد رأى بعض المحللين أنه قد يكون سبباً في نشوء حروب جديد، وسبباً في نزاعات إقليمية.

وتتعدد مشكلة الحصول على الموارد المائية مع مرور الزمن. وعلى مدى السنوات الخمسين الماضية، كان هناك أكثر من 500 نزاع في العالم يتعلق بالحصول على المياه، وأدت 21 نزاعاً منها إلى عمل عسكري.

وتهدف الإجراءات الحالية إلى وضع تدابير فاعلة لتزويد السكان بمياه الشرب التي تبدو بأنها ليست سهلة، فعاليًا أكثر من 40٪ من سكان العالم يعانون نقصاً في مياه الشرب، كما أن هناك في العالم حالياً 787 مليون شخص لا يحصلون على مياه نظيفة، ويزداد هذا العدد إلى 3 مليارات شخص مع حلول منتصف القرن الحالي.

وهذه المشكلة ليست موضوعاً ملحاً لدى بعض الدول كروسيا، لما لديها من مخزون هائل للمياه، ومع ذلك

كما أعلنت الأمم المتحدة العقد من عام 2005م حتى عام 2015م عقداً دولياً تحت مسمى «المياه من أجل الحياة»، ويعطى لكل عام عنوان محدد «الماء من أجل الصحة»، و«الماء من أجل التنمية»، و«المعالجة ندرة المياه»، و«المياه النظيفة من أجل عالم صحي»، وما إلى ذلك، وأخيراً عدت الأمم المتحدة العقد من عام 2018م إلى عام 2028م العقد الدولي للعمل تحت عنوان «الماء من أجل التنمية المستدامة»، وتهدف إلى تنظيم الأنشطة المتعلقة بالتنمية المستدامة، والإدارة المتكاملة للموارد المائية؛ لتحقيق الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الحالية والمقبلة.

ودعت الجمعية العامة الدول المشاركة إلى القيام بأنشطة كل عام مرسخة للحفاظ على الموارد المائية وتطويرها بكفاءة. أما في روسيا فقد جرى الاحتفال بيوم المياه منذ عام 1995م تحت شعار «المياه هي الحياة».

وعلى الرغم من أن الماء يغطي 70٪ من سطح الكرة الأرضية، إلا أن المياه الصالحة للشرب لا تتعدى 3٪.



ليس لها تأثير في البيئة لعدم استخدامها الفحم في عملية التشغيل، وبكلمة تشغيل أقل كما في النرويج، التي تحولت في معظمها إلى استخدام الطاقة الكهربائية من المحطات الكهرومائية، وكذلك كندا.

وهناك قممات كبيرة في روسيا لاستخدام الطاقة الكهرومائية؛ إذ تحتل المرتبة الثانية في عدد المحطات الكهرومائية بعد الصين، ولكن تبقى مساهمتها في إجمالي الكهرباء في روسيا نحو 20%. أما إذا ما قارنا ذلك مع فرنسا وسويسرا فيصل هذا الرقم إلى 90%، وفي كندا والنرويج إلى 70%، أما في أمريكا والبرازيل فيصل إلى 50%.

أسباب مشكلة المياه في العالم العالمية

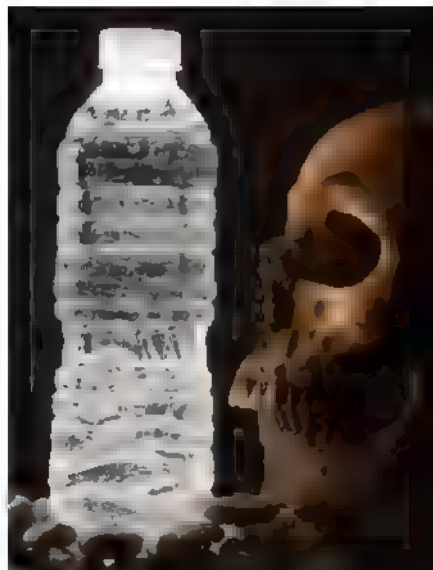
يمكن إرجاع لأسباب الرئيسة للآزمة المتزايدة للموارد المائية في العالم إلى الآتي:

- ❖ استمرار نمو السكان.
- ❖ الإفراط في استغلال الموارد المائية، والاستهلاك غير المنضبط للمياه في المدن.
- ❖ التلوث الصناعي، والتكثيف الزراعي.
- ❖ تغير المناخ العالمي.

يحتاج جميع الأنشطة الحياتية البشرية إلى المياه، بدءاً من الزراعة المستهلك الأكبر للمياه، ونسبة استهلاكها 70%، وصولاً إلى الصناعة والعمليات الإنسانية. ومن المتوقع نمو الاستهلاك السنوي الخاص بتلبية الحاجات الصناعية في العالم ليصل في عام ٢٠٢٥ إلى ٣٤% من إجمالي استهلاك المياه.

وتظهر مشكلة أخرى خاصة في البلدان النامية، وهي حاجة المياه إلى تصريف مياه المجاري المنزلية.

ولعل المشكلة الأهم هي تأمين مياه الشرب للعدد المتزايد من السكان، فبمنذ بداية العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين يعيش نصف سكان العالم في المدن، وبحلول



فلديها بعض المناطق التي تعاني نقص المياه الصالحة للشرب كالقزم وكاميكيا.

كما نتحدث الأمم المتحدة في يوم المياه العالمي في موضوعات أخرى كاستخدام المياه مصدراً للطاقة، وقد تحول كثير من البلدان إلى الطاقة الكهرومائية؛ كوبها



أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة يوم 22 من مارس «اليوم لعالمي للمياه» بدءاً من عام 1993م، ودعت الجمعية العامة للأمم المتحدة دول العالم إلى مشاركة في أنشطة سوية مرسحة للحفاظ على الموارد المائية، وتطويرها بكفاءة



ويؤكد واضعو تقرير اليونسكو المعنون بـ «المياه في عالم متغير» أن مستوى استهلاك المياه للفرد ينمو من سنة إلى أخرى، فبين عامي 1990 و2000 زاد عدد سكان العالم أربعة أضعاف، وزاد استهلاك المياه بمقدار سبع مرات ونصف المرة.

أعلنت الأمم المتحدة العقد من عام 2005م حتى عام 2015م عقداً دولياً تحت مسمى «المياه من أجل الحياة»، ويعطى لكل عام عنوان محدد «الماء من أجل الصحة»، و«الماء من أجل التنمية»، و«معالجة ندرة المياه»، و«المياه انظيطة من أجل عالم صحي»، وما إلى ذلك

عام 2030م سينمو هذا الرقم إلى ثلثي سكان العالم، ويتطلب ذلك تزويد هذا العدد الهائل بكميات كافية من مياه الشرب، التي يجب أن تكون نقية ونوعية. وتمتد منطقة الشرق الأوسط من المناطق التي تواجه نقصاً حاداً في المياه، واليوم، هناك ما يقرب من 700 مليون شخص في 43 بلداً لديهم موارد مائية أقل من الحد الأدنى من الحاجة البشرية.

وبحلول عام 2025م، يمكن أن يصل هذا الرقم إلى ثلاثة مليارات نسمة، إذ سيزداد الطلب على المياه في الصين والهند وإفريقية وجنوب الصحراء الكبرى. يعيش في شمال الصين اليوم نحو ٥٤٠ مليون شخص يعانون شح المياه، ووفقاً للخبراء، يحتاج الشخص إلى 20 لتراً من الماء يومياً، بيد أن 1.1 بليون شخص في البلدان النامية لا يستخدمون أكثر من خمسة لترات في اليوم. وفي الوقت نفسه، يستهلك الفرد في أوروبا ٢٠٠ لتر من المياه يومياً، وفي الولايات المتحدة يصل الاستهلاك إلى ٤٠٠ لتر.



الطابع المعقد لقضايا المياه

قد أدى النمو السريع لسكان العالم إلى زيادة استهلاك الموارد، وتدمير النظم البيئية الطبيعية، وأوصلنا ذلك إلى حقيقة أن مياه الشرب أصبحت واحدة من أهم أنواع الموارد اللازمة مع بداية القرن الحادي والعشرين، ليس فقط بالنسبة إلى النمو الاقتصادي العالمي، ولكن حتى لبقاء الجنس البشري.

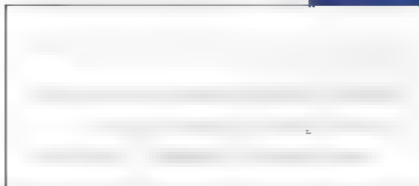
وتشير بعض التقديرات إلى أنه بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين، سوف تصبح مياه الشرب من المنتجات النادرة في معظم مناطق العالم، وهذا ما يستدعي توفير إمدادات المياه من المناطق المتوافرة فيها، وكذلك باستخدام التقنيات الحديثة من أجل تحلية المياه، وتنظيمها وتطهيرها، وعادة ما تكون هذه العمليات مكلفة. كما يمكن أن تنشأ حالة أكثر صعوبة للاحتياجات الزراعية من المياه، والواقع المثير للقلق أيضاً هو الحاجة الملحة إلى المياه في الأغراض الصناعية التي ستعاني هي

الأخرى نقصاً نتيجة النمو الصناعي المتزايد.

وسيبدو الأمر أكثر تعقيداً في عدد كبير من المناطق الرئيسية في العالم، التي فيها المياه أصلاً ضعيفة كما في البلدان التي يحدث فيها نمو صناعي سريع (مثل الهند، والصين)، وفي المناطق المهمة لاستخراج الموارد الطبيعية الرئيسية (مثل: الشرق الأوسط، ووسط إفريقيا)؛ وفي المناطق التي تشهد نمواً سكانياً سريعاً (مثل: إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وأجزاء من آسيا).

وفي القرن الحادي والعشرين، قد تصبح ندرة المياه أحد أهم أسباب النزاعات الدولية والصراعات داخل الدول.

المصادر



أراض واسعة من العالم بدءاً من كاليفورنيا إلى الشرق الأوسط تعاني الجفاف، ومليار شخص يفتقرون إلى مياه الشرب وحذر تقرير للاستخبارات الأمريكية من مخاطر شح المياه، وتماقم معدلات الاستهلاك، إمامة إلى أن الخبراء يرون أن العالم «يقف على شفا الهاوية»

في السابع عشر من شهر يناير 2014م، كشف العلماء عن بيانات جديدة من ممري ناسا الصاعين جريس «GRACE»، وعرضوا ما وجدوه على مجموعة صغيرة من الباحثين من الذين يرصدون انخفاص المياه، وحيثما رأها جاي فاميجليتي، وهو أحد كبار علماء المياه بجامعة كاليفورنيا أصيب بحالة ذهول، إذ رأى أن ولاية كاليفورنيا على شفا حمرة من الجفاف لانخفاض منسوب مياهها الجوفية بنحو كبير بدرجة إمكانية تحديده بالقمم الاصطناعي من على بعد 400 كيلومتر في الفضاء

أزمة شح المياه.. هل

تقود إلى حرب عالمية ثالثة؟

67

مناهل الماجد

مترجمة، سعودية



نقف على شفا كارثة

علق هاميجليتي قائلاً: «إننا نقف على شفا كارثة.. إذا ندد مخزون المياه الاحتياطي الذي نعتمد عليه، فماذا نفعل مع زوائه؟». وفي اليوم نفسه، أعلن حاكم ولاية كاليفورنيا جيرى براون حالة الطوارئ، ودعا سكان الولاية إلى خفض استهلاك المياه بنحو 20%. وأخبرهم بأن هذه النسبة ستزداد كل يوم ما دام أن أزمة الجفاف مستمرة

وهناك نحو 17 مجتمعاً زراعياً يواجه خطر نفاد المياه خلال 60 يوماً، ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إثر إعلان المجلس البلدي عن عجزه عن توزيع المياه الكافية، وابتقائه الوكالات المحلية.

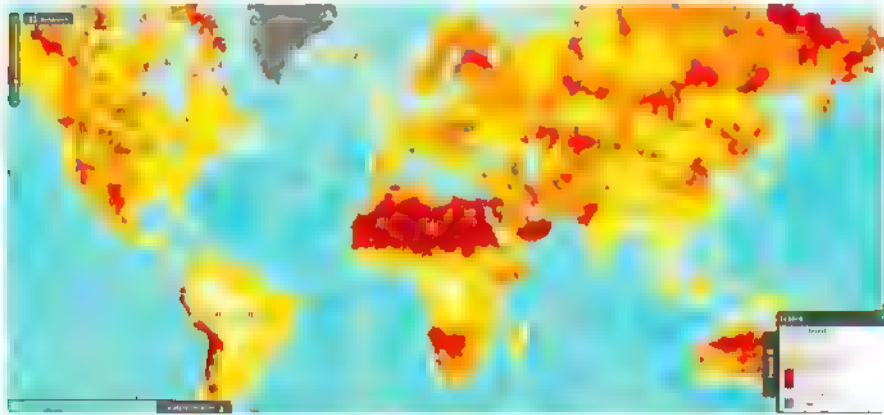
لم تكن هذه الأخبار الصادمة مقتصرة على كاليفورنيا وحدها، فالعالم كله يعاني نقصاً مستمراً في موارد المياه، نتيجة الطلب المتزايد عليه من الزراعة، والزيادة المطردة في عدد السكان، وتوليد الطاقة، والتغيرات المناخية.

ويوجد على سطح الأرض الآن مليار شخص، أي فرد من كل سبعة، يفتقرون إلى المياه الصالحة للشرب.

وبريطانيا، بطبيعة الحال، تقع على الطرف الآخر تماماً، فهناك كثير من قطع الأراضي فيها مغمورة بالمياه، إثر تضررها إلى كثير من المواسف التي هبت من المحيط الأطلسي نحو الساحل الجنوبي-الغربي، فهذا جزء من صور سجلات القمر الصناعي جريس «GRACE» التي بدأت ترتسم شيئاً فشيئاً منذ 12 سنة. فالبلدان التي تقع شمال خط العرض وعند حط الاستواء، زاد معدل هطول الأمطار فيها، ولكنها أيضاً معرضة إلى نقصان الماء، وهناك مناطق أخرى معرضة إلى نقصان المياه في الأعوام المقبلة.

مناطق الجفاف باللون الأحمر

قال هاميجليتي إن صور الأقمار الصناعية أظهرت أكثر المناطق جفافاً باللون الأحمر، وهي تتطابق مع طبقات المياه الجوفية الرئيسة في العالم، وما يظهر لنا جريس «GRACE» هو أن تضاوب المياه الجوفية يحدث بمعدل سريع جداً في جميع طبقات المياه الجوفية الرئيسة تقريباً في المناطق القاحلة وشبه القاحلة من العالم، أما بالنسبة إلى مناطق الشرق الأوسط وشمال إفريقيا





تلك المناطق تزيد من معدلات استهلاك المياه، إضافة إلى التزايد الهائل في أعداد السكان، ومحطات توليد الكهرباء، وآبار النفط والغاز، والتغيرات المناخية التي قادت بدورها إلى تناقص كميات الأمطار الموسمية.

وأظهرت تقارير مهمة لجريس «GRACE» نشرت في عام 2013م أن كثيراً من المناطق في العالم على عتبة عجز في احتياطي المياه، ففي الأعوام السبعة الممتدة من 2003م، فقدت أجزاء من تركيا وسورية والعراق وإيران على طول حوض نهري دجلة والفرات كمية من المياه تعادل 144 مريعاً من الكيلومترات، وبمعنى آخر هي كمية المياه نفسها الموجودة في البحر الميت.

وكانت نسبة ضئيلة من المياه المفقودة تعود إلى جفاف التربة جراء موجة الجفاف التي حدثت عام 2007م، وإلى رداءة تكثف الثلوج، كما صاع جزء آخر بسبب التبخر من البحيرات، وخزانات المياه. ولكن الأغلبية

وجنوب آسيا فإنها بدورها معرضة إلى مشكلات نقص المياه خلال السنوات المقبلة، بسبب سوء إدارة الموارد، والإفراط في استخدام المياه.

كما أن بعض المحاصيل الغذائية التي تزرع بكثافة في



أصيب فامجليتني، وهو أحد كبار علماء اصبه بجامعة كايغوريا بالذهول عندما رأى أن ولاية كايغوريا على شفا حفرة من الجفاف لانخفاض مسسوب مياهها الحومية بحو كبير لدرجة إمكانية تحديده بالقمر الاصطناعي من على بعد 400 كيلومتر في الفضاء!

العقد الماضي، إذ تعيش 600 مليون نسمة على مساحة بحجم 2000، كما تمتد من شرق باكستان مروراً بسهول الهند الجافة إلى الشمال، وصولاً إلى بنجلاديش، وهي أكبر منطقة أراضٍ مروية في العالم، بينما يعتمد 75٪ من المزارعين هناك على المياه الجوفية لري محاصيلهم الزراعية.

على مدى العقد الماضي، كان معدل فقدان مخزون المياه الجوفية نحو 70٪ أسرع مما كان عليه في التسعينيات. وأظهرت تقارير القمر الصناعي تناقصاً مقلقاً للمياه

المظلم من المياه المفقودة، التي تعادل 90 كيلومتراً مكعباً، أو نحو 60٪ تعود إلى تناقص المياه الجوفية. وهذا ما جعل المزارعين يسحبون كميات ضخمة من المياه الجوفية، ودفع الحكومة العراقية إلى حفر 1.000 بئر في عام 2007م عند حدوث الجفاف. وجميعهم يسحبون المياه من المصدر نفسه.

ونوهت تقارير من مناطق أخرى بخطورة هذه الأزمة عالمياً. ففي جنوب آسيا، حدثت خسائر هائلة في المياه الجوفية التي كانت تستهلك بتهور على مدى





وكان تقرير مدير الأمن الوطني الأمريكي، الذي صدر عام 2012م، حذر من كثرة استهلاك المياه- كما يجري في الهند ودول أخرى- لئلا يتحول إلى مصدر للصراع يعرض الأمن الوطني الأمريكي إلى الخطر. وأشار التقرير إلى أحواض المياه المهمة بالنسبة إلى أمن النظام الأمريكي وهي: النيل، ودجلة والفرات، وميكسيك، والأردن، وإندوس، وبراها ما بيوترا وأموداريا. ويمضي التقرير موضحاً، أنه خلال الأعوام العشرة المقبلة، ستواجه عدة دول مهمة بالنسبة إلى الولايات المتحدة تحديات يفرضها النقص الحاد في المياه، وتلوثه، أو الفيضانات، وسيكون ذلك سبباً في زعزعة استقرار تلك الدول، وتزايد التوترات الإقليمية، وتشتت انتباهها عن العمل مع الولايات المتحدة الأمريكية. والماء وحده، لا يمكن أن يكون عاملاً لإسقاط الحكومات، ولكن التقرير حذر من أن نقصانه قد يهدد إنتاج الغذاء

الجوفية بنحو 54 كيلومتراً مربعاً سنوياً، وسيؤدي ذلك إلى شل نشاط المزارعين الهنود.

تحذير من البراع والإرهاب

وتحذر مؤسسة الأمن الأمريكية حالياً من حدوث نزاعات محتملة- ومن بينها الهجمات الإرهابية، بسبب أزمة المياه.



لعالم كله يعاني نقصاً مستمراً، في موارد المياه؛ نتيجة الطلب المتزايد عليه من الزراعة، والزيادة المطردة في عدد السكان، وتوليد الطاقة، والتغيرات المناخية.



كما يواجه الأردن، الذي يحتل ثالث أدنى احتياطي في المنطقة، ضغوطاً كبيرة بسبب تدفق اللاجئين السوريين، وهذا ما أدى إلى انقطاع الكهرباء بسبب نقص المياه في أراضيها. فقد حذر الأمير حسن بن طلال، عم الملك عبدالله، من أن الحرب على المياه ستكون أكثر دموية من الربيع العربي الحالي.

وقد استثمرت دولة الإمارات العربية المتحدة، التي تواجه عدداً متزايداً من السكان، في مشروعات تحلية المياه، وهي تحصد مياه الأمطار.

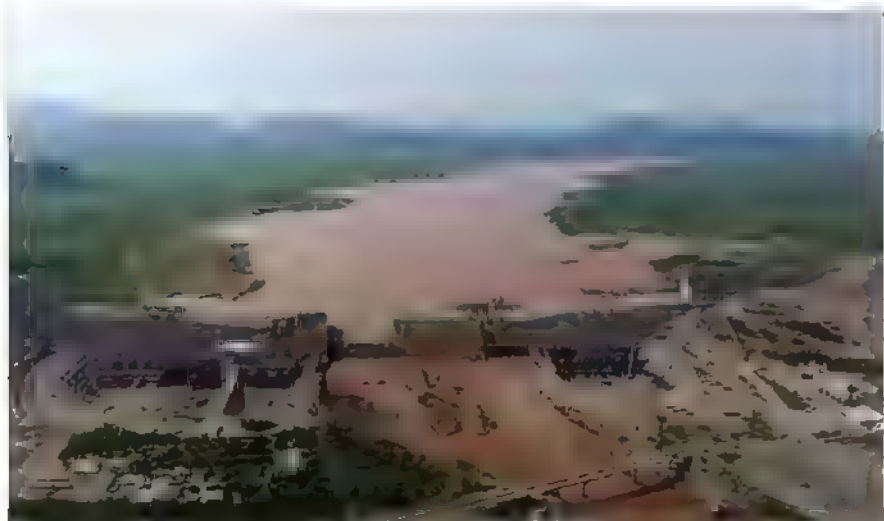
وقد قال ولي العهد الشيخ محمد بن زايد آل نهيان في مؤتمر دولي حول المياه في أبوظبي في العام الماضي: «بالنسبة إلينا، أصبح الماء الآن أكثر أهمية من البترول».

وقال تقرير المخابرات الوطنية: «إن فرص اندلاع الحرب بين الدول على المياه كانت ضئيلة- على الأقل خلال العقد المقبل، إلا أنه مع تزايد حدة نقص المياه، فإن الدول في الأحواض المشتركة ستستخدمها نحو

أو الطاقة، وسيكون عامل ضغط على الحكومات التي تكافح ضد الفقر، والتوتر الاجتماعي.

وبعض هذه التوترات ظهرت بالفعل على أرض الواقع. فقد رصد معهد المحيط الهادئ الذي يدرس قضايا المياه والأمن العالمي زيادة في الصراعات العنيفة حول المياه تقدر بأربعة أضعاف خلال العقد الماضي. وقال بيتر غليك، رئيس معهد المحيط الهادئ: «إن هناك صراعاً حول مصادر المياه بسبب زيادة التنافس بين البلدان، وسوء الإدارة، كما أن السبب الأهم هو تقيّد المناخ».

يميش العالم حالياً في خضم وباء نقص المياه المحلية والإقليمية. ففي الشرق الأوسط، وضع المسؤولون الإيرانيون خطاً طارئة لتخزين المياه في منطقة طهران الكبرى، التي تضم ٢٢ مليون نسمة. وطالبت مصر أثيوبيا بوقف بناء سد ضخيم على نهر النيل (سد النهضة)، وتعهدت بحماية حقوقها التاريخية في النهر «بأي ثمن». ودعت السلطات المصرية إلى دراسة عما إذا ما كان المشروع سيحد من تدفق النهر.



في المناطق المنكوبة بالجفاف، وأن نحو 36% من تلك الآبار حفرت في المناطق التي تعاني بالفعل شحاً في المياه الجوفية. إن كيفية إدارة الحكومات مشكلات المياه هذه - وحماية احتياطيات المياه الجوفية - ستكون أمراً بالغ الأهمية. فعندما انتهت كاليفورنيا من آخر موجة جفاف طويلة، حدثت في عام 2010م، كان منسوب نهري ساكرامنتو وسان جواكين قد انخفض إلى أدنى مستوى، إذ فقدوا 1 كيلو متر مكعب من المياه العذبة في كل من عامي 2012 و2013م. وهذا ما أدى إلى انخفاض إجمالي حجم الثلوج والمياه السطحية ورطوبة التربة والمياه الجوفية إلى أدنى مستوياتها خلال عقد تقريباً. ومن المتوقع أن تنخفض مستويات المياه إلى ما تحت الخط الأحمر خلال موجة الجفاف إذا لم تهطل الأمطار. ويستعد المسؤولون الحكوميون لحفر آبار إضافية للاستفادة من المياه الجوفية. فقد قال فاميجليتي، «هل سنقف مكتوف الأيدي عند تعرضنا لموجة الجفاف المقبلة، والمعدلات الهائلة التي لم يسبق لها مثيل لتضروب مصادر المياه الجوفية، أم أننا سنسعى إلى حل هذه المشكلة، ونبدأ في التفكير في إدارة الاحتياطي على المدى الطويل؟ علينا أن نقرر ما سنفعله فتحقق نقف على حافة الهاوية هنا».

المصادر



ما يطهره لك جريس «GRACE» هو أن صوب المياه الجوفية يحدث بمعدل سريع جداً في جميع طبقات المياه الجوفية الرئيسية تقريباً في المناطق الناحلة وشبه الناحلة من العالم

متزايد للضغط على جيرانها، وسيصبح استخدام المياه كسلح أو لأهداف إرهابية جديدة أكثر احتمالاً. وتوقع بيتر جليك، رئيس معهد المحيط الهادئ، أن تأخذ مثل هذه الصراعات مسارات أخرى، إذ قال: «أعتقد أن أهم المسائل التي تثير القلق اليوم هي الصراعات بين المزارعين وسكان المدن وبين المجموعات العرقية وبين المستفيدين من منيع ومصب النهر نفسه». إن نقص المياه له دور أيضاً في عرقلة إنتاج الطاقة. فإن إنتاج النفط والغاز الأمريكي يواجه طلباً متزايداً على المياه التي تعاني بالفعل الجفاف وتزايد عدد السكان. ويذكر تقرير شبكة سيريس أن أكثر من نصف الآبار التي حُفرت منذ عام 2011م والبائع عددها 40 ألف بئر كانت

كان تقرير مدير الأمن الوطني لأمر يكي الذي صدر عام 2012م حذر من كثرة استهلاك المياه - كما يجري في الهند ودول أخرى - لثلا يتحول إلى مصدر لصراع يعرض الأمن الوطني الأمريكي إلى الخطر.

مياه الأنهار الدولية، نجد أن العالم العربي يعدّ أحد أكثر المناطق عرضة لنقص المياه على مستوى العالم، ويمارس الاحتلال

المياه في العالم العربي
وقد مارست إسرائيل منذ احتلالها للأرض

جاءت من خارج حدود الأراضي التي احتلتها

الضفة العربية و10٪ مصدرها قطاع غزة. وفي المقابل نجد أن مجلس المياه العربي ومن المعلوم أن 66٪ من موارد المياه العذبة في البلدان العربية تسبب خارج الحدود، وهذا يعني أن البلاد العربية مهددة على الدوام بانقطاع مواردها

منها مصادر المياه العربية، كاثيوبيا أو تركيا، كما يحدث حاليًا مع مصر التي تواجه بعض

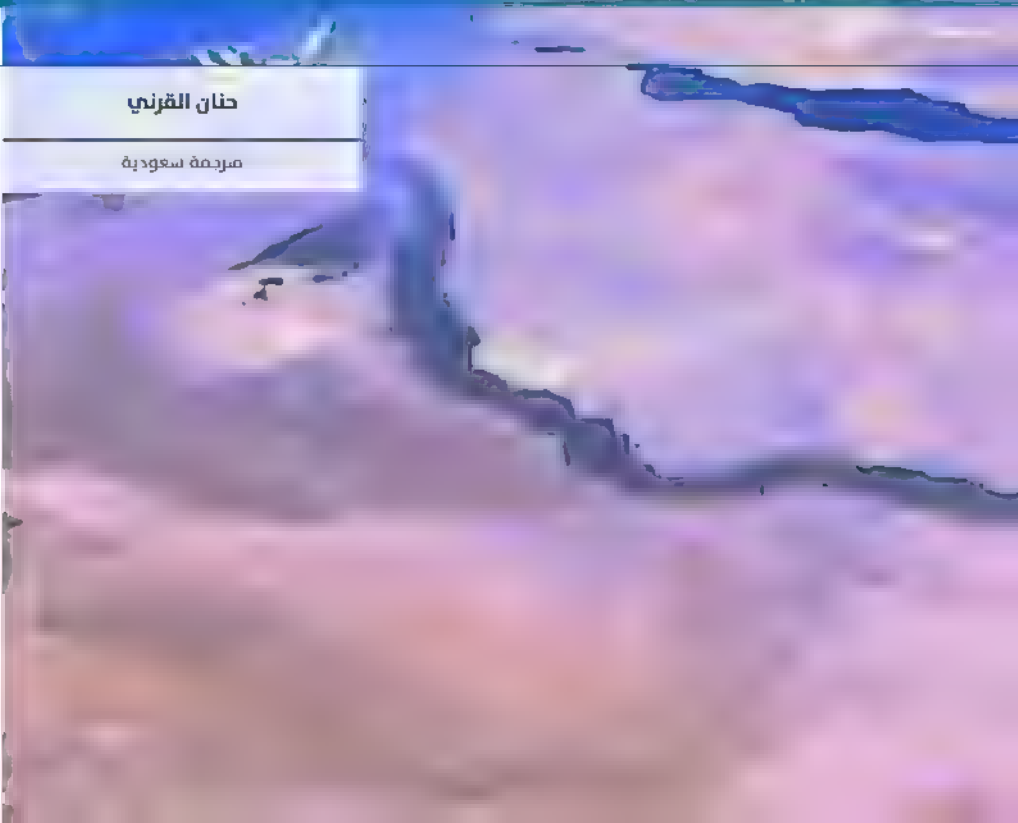
المصراع العربي الإسرائيلي

على موارد المياه

75

حنان القرني

مراجعة سعودية





إلى موارد المياه في المنطقة بصفتها مكاسب إستراتيجية تساعد على نمو المستوطنات الزراعية واستمرار الزراعة في إسرائيل، والزراعة من وجهة نظر الاحتلال ليست مسألة اقتصادية قدر ما تكون جزءاً مركزياً من العقيدة الصهيونية التي ترى زراعة الأرض، والعمل عليها هو ما ينهي الانتماء إليها.

في البدء يظهر الاهتمام بـموارد المياه في تاريخ الحركة الصهيونية بشكل جلي، وتشير المصادر إلى أن الحركة ركزت على الدوام في ضرورة صمّ الأنهار والموارد المائية إلى حدود الوطن القومي الذي اعتزمت إنشاؤه، وحين تراجع تاريخها نجد أن الإشارات إلى مركزية المياه في خارطة الوطن القومي تبدأ منذ عام 1897 حين صرح هرتزل على أعقاب مؤتمر بال بأن الحدود الشمالية للوطن القومي لليهود في فلسطين ستكون نهر اللباني. وقد نتجت عن هذه الأهمية لمصادر المياه في المحطات الصهيونية جهود متعددة في محاولة إغناء منطقة

إذا فنحن نتكلم عن مسألة مهمة جداً، وهي أن البلدان العربية تواجه مشكلات انقطاع المياه أو نقص مواردها، وفي الوقت نفسه، تمارس إسرائيل تعدياً على موارد المياه العربية.

تاريخ المطامع الإسرائيلية في موارد العرب المائية

إن تاريخ مطامع المشروع الصهيوني بالموارد المائية العربية هو تاريخ مرتبط بتاريخ الاحتلال ذاته، بل يمكن أن نعد مطامع المشروع الصهيوني في موارد العرب المائية مطامع سابقة لقيام كيان الاحتلال، فقد بدأ اهتمام الحركة الصهيونية بالموارد المائية في المنطقة منذ اللحظة التي تقرر فيها أن أرض فلسطين ستكون هدفاً لها. «شعار» إسرائيل من الفرات للنيل» يشير ضمناً إلى مركزية الموارد المائية في التصور الصهيوني للوطن القومي الإسرائيلي، فالاحتلال الإسرائيلي ينظر





المياه وتحديداً نهر الليطاني وثلوج جبل الشيخ لحدود الأراضي الفلسطينية التي خُطط لاحتلالها، وفي العام نفسه حاول الصهاينة استخدام نفوذهم في مؤتمر الصلح في باريس بهدف تقسيم المنطقة بكيفية تضمن ضم منبع نهر الأردن ومنبع نهر الليطاني إلى حدود فلسطين لولا أن فرنسا عارضت ذلك نظراً لوقوع سوريا ولبنان تحت الانتداب الفرنسي، وبالفعل فقد أثمرت تلك المخططات واستطاعت الحركة الصهيونية إقناع بريطانيا خلال الانتداب البريطاني على فلسطين عام 1928م بأن يتم الاعتماد على مياه نهر الأردن ونهر اليرموك لتوليد الكهرباء في فلسطين، عبر الحصول على امتياز لمصلحة شركة روتنبرغ على مدى 70 عاماً. ولم تقف جهود الحراك الصهيوني عند هذا الحد، بل استمرت ليظهر في عام 1938م مشروع أبو نيدس

فلسطين بموارد المياه لصمان مستقل الوطن القومي لليهود، ففي عام 1903 حاولت الدوائر الصهيونية أن تقنع الحكومة البريطانية بدراسة إمكانية إيجاد قناة تنحرف من نهر النيل إلى صحراء سيناء لتصل إلى النقب للمساعدة على بناء مستعمرات صهيونية. وبعد ذلك في عام 1919م وأثناء انعقاد المؤتمر الصهيوني العالمي في بازل/ سويسرا تمت مناقشة فكرة إدخال



نواجه البلدان العربية مشكلات انقطاع المياه ونقص مواردها، وفي ابوقت نفسه، تمارس إسرائيل تعدياً على موارد المياه العربية



الذي يعدّ أحد المشروعات المؤسسة للمشروع المائي الإسرائيلي الحديث.

ما بعد الاحتلال: خطوات عملية للاستيلاء على موارد العرب

في عام 1955 وبعد قيام كيان الاحتلال الإسرائيلي، جاء في أحد تصريحات بن غوريون: «أن اليهود يخوضون مع العرب معركة المياه، وعلى نتائج هذه

ولا ينتهي الأمر عند هذا الحد، ففي عام 1944م وحين كانت منطقة فلسطين لا تزال تحت حكم الانتداب البريطاني الناشئ أعاد بن جوريون المطالبة بضمّ نهر الليطاني إلى الحدود الفلسطينية بنية احتلالها لبناء الوطن القومي لليهود فور انتهاء الانتداب البريطاني، وفي العام نفسه قدّم مشروع لادور ميلك الذي اقترح الاستيلاء على مياه نهر الأردن لتغطية احتياجات المناطق الشمالية والوسطى، وتبعه في العام الذي يليه مشروع هايز الذي يؤكد ضرورة تغطية احتياجات الوطن القومي-المخطط له آنذاك- من الماء عبر الاستيلاء على موارد المياه العربية. وهكذا نلمس في المخطط الصهيوني نظرة بعيدة المدى لتحقيق الأمن المائي وصمان الموارد الطبيعية للكيان المحتل الذي رُسمت حدوده الاستعمارية والاستيطانية بدقة وإصرار.

من المعلوم أن 66% من موارد المياه العذبة في ابلدان العربية تنشأ خارج الحدود، وهذا يعني أن البلاد العربية مهددة بانقضاء مواردها المائية نتيجة خلافاتها مع الدول المصبغ

العربية من مياه نهر اليرموك. وهكذا نجحت خطة السنوات السبع الإسرائيلية بتحقيق زيادة في الثروة المائية بمعدل (54.5%)، لكن هذا لم يكن مقنعا لهم، إذ بدأت دولة الاحتلال في تعديل الخطة وتحويلها إلى خطة عشرية تنتهي عام 1963م، كان التعديل على الخطة يهدف إلى زيادة الطاقة المائية لإسرائيل بنسبة 48%، والمرمى الأساسي من هذا الهدف هوري أراضي النقب بهدف زيادة المستعمرات الصهيونية لاستيعاب مزيد من المهاجرين اليهود.

ولأجل إحياء النقب بالموارد المائية، عملت إسرائيل على تحويل مجرى نهر الأردن إلى النقب، وزيادة كمية الماء المسحوب من بحيرة طبريا لنقله إلى النقب.

وحاولت إسرائيل أن تتحاصل حاجة الدول العربية إلى الماء في سبيل إتمام خطتها بزيادة الثروة المائية داخل الأراضي المحتلة، فعلى إثر التلاعب بمياه بحيرة طبريا حصل نقص في المياه في مساحات شاسعة شرق البحيرة. وتحديداً على الضفة السورية، كما نقصت المياه في ضفتي نهر الأردن بسبب نقص المياه في بحيرة طبريا.

جاءت جامعة الدول العربية بقرار يرد على خطة إسرائيل التي تسعى إلى سرقة الموارد المائية العربية عبر تحويل مجرى نهر الأردن، إذ قررت أن تقوم بتحويل روافد النهر بكيفية تؤدي لحرم إسرائيل من الاستفادة منها، لكن القرار لم ينتقل من حيز التنظير إلى حيز التنفيذ، في حين واظب الاحتلال الإسرائيلي على تنفيذ مشروع تحويل مجرى النهر حتى أعلنت قرب انتهاء المرحلة الأولى من المشروع. حينذاك دعا جمال عبدالناصر لإقامة قمة عربية تناقش القضية، وخرجت القمة بتأكيد تنفيذ المشروعات العربية التي تسمى منع إسرائيل من الاستفادة من روافد نهر الأردن وذلك عبر منع صب هذه الروافد في بحيرة طبريا، لكن التوتر بين العرب والاحتلال الإسرائيلي تصاعد حتى قامت حرب

المعركة يتوقف مصير إسرائيل. فبعد سنوات من التخطيط، فشلت جهود الحركة الصهيونية خلال مرحلة الانتداب البريطاني بضم جميع موارد المياه التي كانت ضمن مطامعها إلى الأراضي التي خطط المشروع لوراثةا عن الانتداب، وجاء ذلك الفشل نتيجة لعدم من العوامل كالمقاومة الفلسطينية التي استمرت منذ إعلان الانتداب البريطاني إلى انتهائه، ووجود الانتداب الفرنسي في سورية ولبنان والذي رفض التنازل عن مصادر المياه. ولكن بعد انتهاء الانتداب البريطاني وقيام الكيان المحتل بدأت إسرائيل في العمل فعلياً لتنفيذ ما تم التخطيط له، حيث ذلك منذ المشروع الذي ابتدأ عام 1953 إلى عام 1960، وكان المشروع يهدف إلى زيادة الموارد المائية في الكيان المحتل بنسبة 113.5% خلال السنوات السبع، وذلك عبر عدة مصادر أهمها نهر الأردن، ولذلك كان نجاح المشروع مرتعناً بتحويل مجرى نهر الأردن عبر إنشاء سدود تحويلية ومحطات ضخ تهدف إلى إمداد النقب بمياه نهر الأردن. إلا أن جهود إسرائيل في إتمام المشروع لم تثمر لمدة أسباب أهمها قرار مجلس الأمن الدولي بوقف المشروع على إثر شكوى تقدمت بها سورية إلى الأمم المتحدة، إضافة إلى أسباب جيولوجية لم تكن في حسبان الاحتلال. نتيجة لذلك قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإرسال بعثة يرأسها إريك جونستون بهدف إيجاد خطة مائية للمنطقة، نتج عن ذلك ما عُرف بخطة جونستون عام 1953م التي تقضي بتوزيع مياه نهر الأردن كالآتي: 64.8% للأردن، 32.1% لدولة الاحتلال إسرائيل، 3.1% لسورية. لكن الدول العربية رفضت هذه الخطة الظالمة التي تقطع إسرائيل نسبة كبيرة من مياه نهر الأردن في حين أن المياه التي تنبع من داخل الأراضي الفلسطينية المحتلة وتصب في النهر لا تتجاوز 23.1%، إضافة إلى أن الخطة ستحرم البلاد

67 التي خسرها خلالها العرب بقية الأراضي الفلسطينية. واستطاع الاحتلال الإسرائيلي أن يحكم سيطرته على كثير من موارد المياه العربية

إسرائيل شريك غير شرعي في موارد المياه العربية

في حديثه عن المستندات التي تؤرخ لاجتماعات السلطة في إسرائيل خلال حرب ٦٧، يوضح إيلان بابي ما يأتي: «لقد قرروا أن إسرائيل لا يمكنها أن تستمر دون التحكم بالصفة القريبة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وأعطى الوزراء سببين يجعلان التحكم بالصفة القريبة ضرورياً: السبب الأول سبب إستراتيجي؛ إذ تكرر وصف نهر الأردن بأنه الحد الطبيعي للدولة الإسرائيلية، والسبب الثاني سبب أيديولوجي ديني».

وأضاف أن «إسرائيل تعدّ الحصول على المياه أولوية، لذا قامت إسرائيل بضرب مشروع سد الوحدة السوري-الأردني المشترك على نهر اليرموك في بداية الستينيات، واحتلت الجولان والصفة الغربية في عام 1967م، واجتاحت لبنان في عام 1982م، وتنتظر إسرائيل إلى المياه نظرة خاصة، فالمياه لها علاقة وثيقة بالزراعة وهذه مرتبطة بالإيديولوجية الصهيونية والاستيطان، والاستيطان مرتبط بالأمن القومي، وهكذا تصبح الدائرة مغلقة وتصبح المياه هي الخط الأحمر بالنسبة إلى إسرائيل».

أطماع إسرائيل بمياه نهر الأردن

استولت إسرائيل على نهر الأردن وروافده بعدما خسر العرب حرب ٦٧. وعلى مدار ٢٧ عاماً استقلت إسرائيل المياه العربية شر استغلال، حتى جاء عام ١٩٩٤ حين وقعت الأردن اتفاقية سلام مع الاحتلال الإسرائيلي تضمنت مسألة المياه، إذ تقرر أن يتم تقسيم مياه نهر

بعد الاحتلال تقدمت إسرائيل بمطالبها لحكومة مصر لتمنحها 800 مليون متر مكعب من مياه النيل، بغرض ري أراضي النقب وتوفير مستوطنات صريد من المهاجرين اليهود إلى الكيان المحتل

الأردن ونهر اليرموك والمياه الجوفية في وادي عربة بين الطرفين. كانت المعاهدة تمثل تنازلاً صريحاً من الأردن وإشراك الاحتلال غير الشرعي في موارد المياه العربية مقابل حرمان لبنان وسوريا منها.

أطماع إسرائيل في مياه النيل

لم تقف الأطماع الإسرائيلية على حدود الدول المحيطة بكيان الاحتلال، بل امتدت إلى موارد المياه الإقليمية مثل نهر النيل، فمنذ عام ١٩٠٢ تقدمت الحركة الصهيونية بطلب لحكومة بريطانيا التي كانت تسيطر على مصر آنذاك بأن يُسمح بدراسة كمية تحويل مياه نهر النيل إلى صحراء سيناء، وصحراء النقب لبناء مستعمرات صهيونية تسمح بتوطين اليهود، وبعد الاحتلال تقدمت إسرائيل بمطالبها لحكومة مصر لتمنحها 800 مليون متر مكعب من مياه النيل أي ما يعادل 1% من تصريف مياه النيل، بغرض ري أراضي النقب وتوفير مستوطنات لزيد من المهاجرين اليهود إلى الكيان المحتل.

أطماع إسرائيل في مياه لبنان

ينبع نهر الليطاني من غروب بعلبك، ويصب في البحر الأبيض المتوسط عند القاسمية، فظهر الليطاني نهر



لبناني تماماً ينبع من لبنان، ويصب فيها، على الرغم من ذلك فالأطماع الصهيونية بمياهه معروفة ومعلنة، إذ لا توارىها إسرائيل ولا تخجل منها.

في عام 1919م، أرسل حاييم وايزمان رسالة إلى لويد جورج رئيس الوزراء البريطاني تعبر عن مطالب الحركة الصهيونية في فلسطين، جاء فيها: «إن مستقبل الوطن العربي - حمدي الطاهري)، ولم تتنازل الحركة الصهيونية عن مطالبها في نهر الليطاني إذ تكررت مطالبهم هذه في عام 1920، إذ صرّح وايزمان مجدداً في رسالة مبعوثة إلى لورد كرزون وزير الخارجية البريطاني آنذاك جاء فيها أن الصهاينة لا يريدون أرض فلسطين فقط لتكون وطناً قومياً لهم، بل يريدون تمديد حدودهم لتشمل جنوب لبنان.

وهذا ما تكرر تأكيده من قبل بن جوريون الذي قال

لبناني تماماً ينبع من لبنان، ويصب فيها، على الرغم من ذلك فالأطماع الصهيونية بمياهه معروفة ومعلنة، إذ لا توارىها إسرائيل ولا تخجل منها.

في عام 1919م، أرسل حاييم وايزمان رسالة إلى لويد جورج رئيس الوزراء البريطاني تعبر عن مطالب الحركة الصهيونية في فلسطين، جاء فيها: «إن مستقبل



نصر إسرائيل إلى المياه بطرّة خاصة، فالمياه لها علاقة وثيقة بالزراعة وهذه مرتبطة بالأيديولوجية الصهيونية والاستيطان، والاستيطان مرتبط بالأمن القومي



عام 1941: «علينا أن نتذكر أنه من أجل قدرة الدولة اليهودية على البقاء لا بد من أن تكون مياه الأردن والليطاني مشمولة داخل حدودنا».

وعلى الرغم من أن نهر الليطاني لا يعد من المياه الدولية بل هو نهر لبناني تماماً، إلا أن دولة الاحتلال إسرائيل طالبت عبر مشروع كوتون عام 1954 بتحويل 55% من مياه نهر الليطاني إليها! أي أكثر من حصة لبنان، ولم تقف عند هذا الحد بل قامت إسرائيل بغزو الجنوب اللبناني غزوات متكررة جميعها تنظر إلى الضفة الليطاني كهدف إستراتيجي، وذلك بعد أن استطاعت الاستيلاء على منطقة مزارع شبعا إضافة إلى الجولان عقب حرب 67

الجولان ومزارع شبعا

وهناك في المنطقة التي تتوسط الأردن وسورية ولبنان وفلسطين، حيث الجولان المحتل منذ 1967م، وحيث بحيرة طبريا التي تعد أكبر مورد مياه في المنطقة بمساحة 170 كلم مربع وسعة تصل إلى ٤.٣ مليار متر مكعب، توفر إسرائيل أكثر من ثلث احتياجها السنوي من مياه الجولان التي تعد مصباً لعدد من أهم موارد المياه العربية كنهر الأردن ونهر الحاصباني ونهر بانياس ونهر اللدان.

هكذا نرى كيف تمارس إسرائيل احتلالاً مائياً للموارد العربية، إضافة إلى الاحتلال العسكري المفروض على الأراضي، فبعد احتلال الجولان في عام 1967م طردت القوات الإسرائيلية السكان العرب من الجولان، واضطرتهم إلى مفادرة أراضيهم، ودمرت القرى العربية لثبني محلها مستوطنات إسرائيلية، كما احتلت منطقة مزارع شبعا من الأراضي اللبنانية، على الرغم من أن لبنان لم تشارك في الحرب آنذاك.

الضفة الغربية وقطاع غزة

وفي عام 1967م أيضاً، أعلنت دولة الاحتلال الإسرائيلي أن جميع المياه الموجودة في الضفة الغربية وقطاع غزة أصبحت ملكاً لها. وفي الوقت نفسه، فإنه يمنع منعاً باتاً إنشاء أي منشأة مائية جديدة (كالأبار والإمدادات المائية) من دون ترخيص من الجهة المختصة في حكومة الاحتلال، كما أن المسؤول له حق رفض أي ترخيص دون أن يقدم تبريراً لرفضه، وذلك حسب الأمر رقم 92 والأمر 58 الصادرين في ذلك العام.

جاء بعد ذلك بأشهر قرار رقم 158 الذي يقضي بوضع كل الأبار والينابيع ومصادر المياه الفلسطينية تحت السلطة المباشرة للحاكم العسكري الإسرائيلي، ثم القرار رقم 291 الذي ينص على أن جميع مصادر المياه الفلسطينية أصبحت ملكاً لدولة الاحتلال الإسرائيلي هكذا أعلنت إسرائيل بصراحة احتلالها للمياه الفلسطينية.

وعلى إثر ذلك دمرت إسرائيل بدمير ما يقارب مئتي نثر زراعية، وتمتعت بتطوير بنية الأبار، أو استحداث آبار جديدة. وبالطبع فإسرائيل تستنزف سنوياً معظم المخزون الجوي للضفة الغربية وقطاع غزة تاركة عرب فلسطين دون مصادر مياه كافية، إذ تم تقدير استهلاك إسرائيل السنوي بما يقارب 85% من المخزون الجوي للضفة الغربية أي 483 مليون متر مكعب و10-12 مليون متر مكعب من قطاع غزة وهي كمية تعطي 25% من احتياج إسرائيل المائي سنوياً، وهكذا نجد أن موارد إسرائيل المائية تعتمد بشكل أساسي على مياه الجولان العربي ومياه المخزون الجوي لقطاع غزة والضفة الغربية

الخاتمة

في الوقت الذي تحاول فيه إسرائيل السيطرة على جميع موارد المياه في المنطقة واستنزافها لمصلحة بناء المستوطنات الزراعية، بغية توطئ المزيد من المهاجرين



المراجع

1- المياه ومفالات الدولة دانيا إسماعيل محمد الصمد

د. محمد عبيد

معرض لاسرائيل، صيدو

المجلد 1980

شبي برقي، صيدو

وحدات لثري لدني ولشويو اسود

المستقبل بحاضره اسود ص 923

لثري لثري المياه، ص 923

ص 923

https://goo.gl/rb2qXo

https://goo.gl/rb2qXo

UZI

UZI، روت صيدو احمد الصمد

اليهود ستويًا، نجد أن تقرير البنك الدولي الذي نُشر في عام ٢٠٠٩م يشير إلى تدني وسوء الأوضاع في الأراضي الفلسطينية الخاضعة للحكم العسكري الإسرائيلي كقطاع غزة والضفة الغربية؛ إذ يعيش الفلسطينيون على ما يعادل تقريباً ١٠ لترات من المياه لكل فرد يومياً، وهي دون الكمية التي تتصح بها منظمة الصحة العالمية لحماية المنطقة من الأوبئة، والحال في قطاع غزة أكثر مأساوية فالمياه الصالحة للشرب لا تتجاوز 5% فقط.

هكذا نرى أن طمع إسرائيل في الأراضي العربية ليس طمعاً عادياً، بل هو جشع يجعلها تتحول إلى ما هو أسوأ من كيان استعماري يقوم على نهب الثروات المحلية، وتجويع السكان، وسلبهم كل شيء، بل الأدهى من ذلك التوسع في استقبال المهاجرين وتوفير سبل الرفاهية لهم على حساب المواطنين العرب الذين لا يجد أحدهم كفافه. لذلك، لا يمكن أن يكون السلام هو الحل مع إسرائيل، فاستمرار وجودها يتعارض بالضرورة مع مصالحنا العربية، ويبدو من البدهي أن وجود إسرائيل والتنمية الحقيقية لدول المنطقة ضدان لا يجتمعان في هذه الدنيا.

من توافر مياه نظيفة لسكان العالم، يفتقر في
الأمور المحيطة جداً لتأمين المياه على
كوكب الأرض. فالطلب المتزايد على المياه
أصبح مشكلة عالمية، والمصادر التقليدية
للمياه لم تعد تفي بحاجة الناس من
المياه العذبة.

وقد قامت الأمم المتحدة بمقارنته بين
استهلاك المياه والسيارات. بهذا فإن
مستوى العالم، وتوقع أنه بحلول
القرن الثاني، سيحتاج إلى نحو
7 مليارات إنسان، تزداد المياه، وهذا ما
يشدعي للقلق من حلول لهذه المشكلة
وكان أحد الحلول هو تحلية مياه البحر
والصناعات والأبنية من أجل استعادة

تطلية المياه

باستخدام طاقة الرياح

85

محمد المندي

كتب يمني مختص في علوم البحار والبيئة





البحث عن طاقة

تتطلب منظومات التحلية كثيراً من الطاقة، لكن الطلب المتزايد على الطاقة على مستوى العالم، وما تبعه من تناقص مَعْلُود في المصادر الأولية للطاقة- في مقدمتها النفط- والذي بات يندُر بالخطر فصلاً عن انعدام مصادر الطاقة في المناطق الصحراوية، والنائية عن شبكة توزيع الكهرباء، أعاد الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة، ومنها الرياح على سبيل المثال لا الحصر لتشغيل محطات التحلية للإمداد بمياه الشرب، ومن هنا يمكن المراجعة بين منظومات الطاقة المتجددة (الرياح) ومنظومات التحلية من أجل توفير مدخلات الطاقة الضرورية.

ويعزى التزام طاقة الرياح من الحكومات الوطنية، والمنظمات الدولية إلى الاهتمام بالبيئة، والحاجة إلى تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وأياً يكن الأمر، فإن طاقة الرياح قد تطورت في مواقع وبلدان كثيرة إلى حد جعلها خياراً اقتصادياً لتجهيز الكهرباء.

طاقة الرياح

إن تكنولوجيا توليد الطاقة من خلال الرياح قديمة قدم استخدام القوة الكامنة في تدفق المياه لتوليد الطاقة، فقد جرى استخدام كلا الأسلوبين في وقت مبكر من تاريخ البشرية.

وتتولد الطاقة بأسلوب شديد البساطة، فتقوة الرياح الهابئة تؤدي إلى دوران المجلة المراد تحريكها، وتؤدي حركة المجلة من ناحيتها إلى تشغيل موتور مربوط بها، ويمكن للمرء أن يستخدم هذا الموتور لضخ أو لطحن الحبوب، أو لتشغيل مولد للتيار الكهربائي.

وتستخدم قوة الرياح على نحو موسع في المقام الأول لتوليد التيار الكهربائي؛ وذلك لأن بالإمكان استخدام هذا التيار بيسر، ولكل الأغراض.

وطاقة الرياح واحدة من أسرع تكنولوجيات الطاقة المتجددة نمواً، ويزداد استخدامها في جميع أنحاء العالم، ويرجع ذلك جزئياً إلى انخفاض التكاليف،



وتحتاج إدارة المولدات الكهربائية إلى توربينات هوائية سريعة الدوران وأكثرها ملائمة لهذا المرض نوعان هما، - التوربينات المروحية ذات المحور الأفقي؛ وتشبه إلى حد كبير المراوح الدافعة للطائرات المروحية. - التوربينات رأسية المحور من نوع داريو.

وقد زادت قدرة التوربينات الريحية بمرور الوقت، ففي عام 1986م كانت التوربينات النموذجية ذات قدرة تقديرية تبلغ 0.05 ميجاوات MW وقطر دوار يبلغ 15 متراً.

وتملك مشروعات طاقة الرياح الجديدة اليوم قدرات توربينات نحو 2 ميجاوات في اليابسة و3-5 ميجاوات في البحر، وتجارياً وصلت قدرة توربينات الرياح المتوفرة إلى 8 ميجاوات بأقطار دوار تصل إلى 164 متراً.

وبالإمكان بناء وحدات طاقة الرياح لتغذية الشبكة الكهربائية المحلية بصورة مباشرة، لكن لأن طاقة الرياح متقطعة تعتمد على الوقت وعوامل أخرى متغيرة، فإن استغلالها يصبح اقتصادياً إذا استطعنا تخزينها لوقت الحاجة، وعلى الأخص نحتاج إلى أنظمة تخزين تتحمل الأجواء الصحراوية، وتخدم المناطق النائية، ولا بد لثل هذه الأنظمة أن تكون تكائفيها منخفضة نسبياً، وتحتاج إلى صيانة قليلة، ولخزن الطاقة الكهربائية تستخدم بطاريات (رصاص-حامض) و(الرصاص-الكوبالت) خصوصاً للمناطق ذات الاستهلاك المنخفض.

وتعتمد كمية الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها من الرياح أساساً على سرعة الرياح في الموقع الذي يقام فيه التوربين الهوائي، وأجمالاً تختلف سرعة الرياح من موقع لآخر ومن وقت إلى آخر؛ ولذا فإن التقييم الدقيق للطاقة يحتاج إلى التزود بمعلومات كافية عن سرعات الرياح وتغيرها مع الزمن لسنوات متتالية قد تصل إلى ١٠-١٥ سنة

تتطلب منظومات الاحية كثيراً من الطاقة، لكن الطب المتزايد على الطاقة على مستوى العالم، أعاد الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة، ومنها الرياح على سبيل المثال لا يحصر لتشغيل محطات التحية للإمداد بمياه الشرب

وقد زادت الطاقة العالمية المتولدة من الرياح في اليابسة والبحر في المقيدين الماضيين وقفزت من 7.5 جيجاوات عام 1997 إلى نحو 487 جيجاوات بحلول عام 2016م. وتملك أجراء كثيرة من العالم سرعات رياح قوية، وتوفر الرياح البحرية إمكانات هائلة للطاقة. وقد تحسنت توربينات الرياح الحديثة تحسناً كبيراً في معدلات قدرتها وكفاءتها ووثوقيتها، وكان من شأن الخبرة المتراكمة تشغيل وحدات طاقة الرياح بجانب البحث والتطوير، وهذا ما جعل كلمة توليد الكهرباء من طاقة الرياح تقارب تكلفة الكهرباء بالتوليد التقليدي في بعض المواقع، فقد انخفضت تكلفة التوليد 50% خلال السنوات الخمس عشرة الماضية، واقتربت من كلمة التوليد من مصادر الطاقة التقليدية تقريباً.

إن تكنولوجيا توليد الطاقة من خلال ارياح قديمة قدم استخدام لقوة الكامنة في تدفق المياه لتوليد الطاقة، فقد جرى استخدام كلا الأسلوبين في وقت مبكر من تاريخ البشرية

سكان العالم يعيشون في المدن الصغيرة، التي تعاني في معظم الأحيان نقصاً في مصادر الطاقة؛ ليمدها عن شبكات الكهرباء الرئيسية؛ ولصعوبة نقل الوقود إليها أحياناً، وكذلك لعدم توافر الخبرات الفنية لتشغيل وصيانة وإصلاح محركات الديزل التقليدية، ما يجعل التكلفة متناسبة طردياً مع أسعار النفط والنقل والصيانة؛ ومن ثم منافسة الطاقة المتجددة/ التحلية في الكثير من المواقع.

إن التحليل الاقتصادي لمنظومات التحلية العاملة بالرياح بالنسبة إلى التطبيقات القائمة فعلاً وغالبيتها مشروعات ريادية وتجريبية تتراوح التكلفة بين 2.5 و10 يورو حداً أقصى للمتر المكعب وتمتد هذه التكلفة مقارنة إلى تكلفة الماء من مصادر أخرى.

وفي دراسة قام بها معهد مصدر في الإمارات العربية المتحدة بالشراكة مع شركة Synlift الألمانية وجامعة INRS الكندية وجدت أن تكلفة المياه باستخدام

تقريباً، والمتوسط السنوي المعتاد لسرعة الرياح المطلوب من أجل الاستغلال المجدي يناهز 7 أمتار في الثانية.

الجدوى الاقتصادية

تفيد الدراسات الاقتصادية بجدوى استعمال طاقة الرياح في توليد الكهرباء وتحلية المياه، خصوصاً في المناطق التي تتمتع برياح ذات سرعات مناسبة (مثل المناطق الساحلية)، كما تشير الدراسات إلى أن تكلفة الماء المنتج عالية نوعاً ما، ولكن انخفاض تكلفة معدات الطاقة المتجددة والخبرات المتراكمة من تطبيق الطاقة المتجددة في التحلية، تقود إلى تطبيق الطاقة المتجددة في التحلية، وينتج عنه تخفيض التكلفة، وفي الوقت نفسه ترتفع تكلفة إمدادات الماء التقليدية، خصوصاً في المواقع البعيدة التي ينقل إليها الماء بالسفن أو الشاحنات، إذ إن أكثر من 60% من



وتعتمد هذه التقنية على خاصية الأسموزية (Osm - sis) لو افترضنا وجود وعاء يحتوى على غشاء شبه منفذ Semipermeable membrane يفصل بين شطريه، وفي القسم الاول «أ» يوجد محلول ملحي، وفي القسم الآخر «ب» يوجد ماء نقي أو محلول ملحي ولكن تركيزه أقل من التركيز في القسم «أ»، فإننا نلاحظ مرور الماء من الجانب ذي التركيز المنخفض، أو الماء النقي إلى الجانب الآخر ذي التركيز الملحي المرتفع مسبباً مقداراً من الضغط، ويستمر الماء النقي في التدفق حتى يتساوى التركيز في المحلولين، ويطلق على هذه العملية الأسموزية، ويعرف الغشاء شبه المنفذ بأنه غشاء منفذ للماء وغير منفذ للمواد المذابة.

وتبنى فكرة التناضح العكسي على عكس اتجاه السريان عن طريق تعريض المحلول الملحي إلى ضغط أعلى من ضغطه التناضحي، فينتقل الماء المذب عبر الغشاء شبه المنفذ من المحلول الملحي إلى الماء النقي تاركاً خلفه مياهاً مالحة ذات تركيز أكبر.

تكنولوجيا الرياح/ التناضح العكسي RO

إن استعمال طاقة الرياح لتشغيل وحدات التناضح العكسي هو ثاني أكبر تجميع لتكنولوجيات الطاقة المتجددة/ التحلية بعد تجميع تكنولوجيا الفولتضوئية مع التناضح العكسي.

في حالة التحلية بطاقة الرياح، فإن عملية التناضح العكسي، تحتاج إلى طاقة ميكانيكية يمكن تجهيزها مباشرة من مضخة تدار بتوربين هوائي لإنتاج الكهرباء والطاقة الكهربائية اللازمة باستخدام طاقة الرياح لتحلية متر مكعب واحد من مياه البحر تتراوح بين 10 و14 كيلوات ساعة/ م³ وتصل إلى 1.5 كيلوات ساعة/ م³ للمياه شبه المالحة (مياه جوفية).

من الممكن استعمال منظومات طاقة الرياح القائمة

تفيد الدراسات الاقتصادية بحدوث استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء وتحلية المياه، خصوصاً في المناطق التي تتصفع رياح ذات سرعات مناسبة (مثل المناطق الساحلية)

التناضح العكسي بالطاقة الريحية ستكون بين -1.57 و2.11 دولار لكل 1000 لتر، مقارنة مع التكلفة الحالية البالغة 2.85 دولار لكل 1000 لتر باستخدام التحلية الحرارية التي تعمل بالوقود الأحفوري.

تقنية التناضح العكسي

هناك عدد من تقنيات التحلية، لكن طريقة التناضح العكسي (Reverse Osmosis (RO تعد من أفضل الطرق الحالية في تحلية المياه، فتحق 30% من إجمالي الماء المذب المنتج بواسطة التحلية على مستوى العالم يتم إنتاجه من خلال تقنية التناضح العكسي، ويبلغ عدد وحداتها نحو 4517 من إجمالي 7536 وحدة أي ما يقرب 55% من المدد الكلي لوحدات التحلية في العالم حتى نهاية عام 1991م.

إن استعمال طاقة الرياح بتشغيل وحدات التناضح العكسي هو ثاني أكبر تجميع لتكنولوجيات الطاقة المتجددة/ التحلية بعد تجميع تكنولوجيا الفولتضوئية مع التناضح العكسي

رؤية 2030، تمتلك كل المقومات
للنجاح في مجال الطاقة المتجددة،
ابتداءً من المدخلات مثل السيليكا
والنروكيماويات، واسهاء بما يملكه
شركائنا السعوديه الرائدة من خبره
هو به في بناء أشكن انصقه المصفه

بذاتها بالترابط مع مصادر الطاقة التقليدية أو المتجددة
الأخرى مثل: (مبزل، الطاقة الشمسية) لتشغيل (RO)
لتحلية مياه البحر، وتعرف هذه بالمنظومات الهجينة.
وتكون منظومة الرياح/ RO من المعدات الآتية:
- مولد رياحي (Wind Generator).
- ضابطة الشحنه (Charge Controller).
- مصفوفة بطاريات.
- محولة عاكسة Inverter.
- وحدة تقاضع عكسي.

ضوابط الشحنه لحماية البطاريات من تجاوز الشحن
(Overcharge)، أما المحولة العاكسة فتستعمل
لتحويل التيار المستمر الذي تجهزه البطاريات إلى تيار

تستعمل مصفوفة البطاريات لتثبيت القدرة
ولتجهيرها خلال الفترات التي لا تكون فيها طاقة
الرياح كافية لتشغيل وحدة التحلية، وتستعمل

SAUDI ARABIA

ENERGY AND ECOLOGY INFOGRAPHICS





المياه النظيفة (بسيّما) في الوقت الحالي

فحزّونها من المياه
من حسن الطالع أن هناك قليلاً من الحلول
العقلية التي تلوح في الأفق ويوسعها
إحداث قاري كبير في العالم، بداية من
نظم ترشيح المياه الشخصية وحتى
الجهود الجماعية الواسعة النطاق، لدى
تلك التقنيات الصغيرة فرصة للتعاظم مع

إذا وجدت وسيلة تجعل تلك الابتكارات
ميسورة التكلفة وسهلة الإنجاز وفائدة

تساهم في حل أزمة المياه، بحسب موقع

TechCo الأمريكي

5 تقنيات

تساهم في حل أزمة

المياه العالمية

93

طارق راشد

باحث ومترجم مصري مقيم في الإمارات



ووترسير WaterSeer

التي تشوب الجهاز، ولكن سيتحتم علينا الانتظار لتتأكد مما إذا كان WaterSeer هو الحل المثالي لأزمة المياه بحسب المزاعم المتعلقة به.

نظام ترشيح المياه المُصغر Mini Water Filtration System

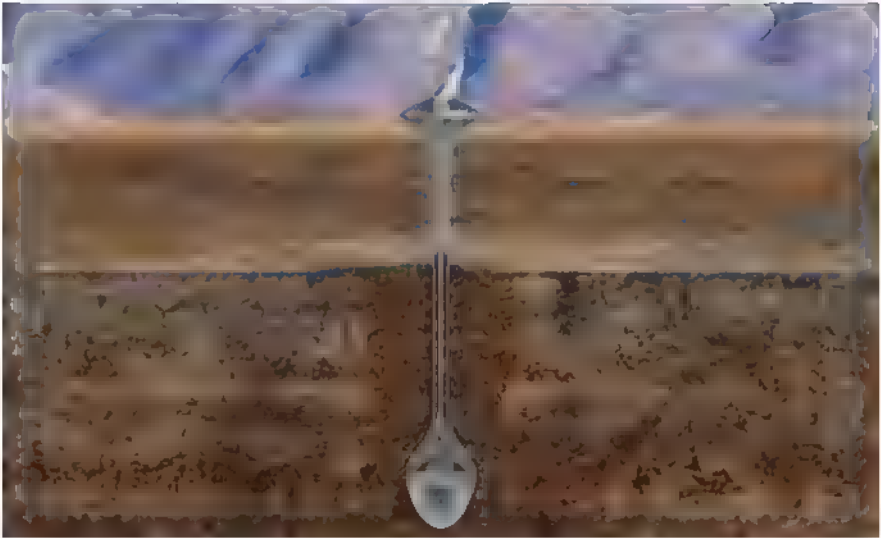
إن الجهود الواسعة النطاق كتلك المُمثلة في جهاز WaterSeer خطوة مهمة على درب ضمان مستقبل لا تهدده أزمة مياه. لكن إنتاج مرشحات مياه فردية بالجملة تعمل بلا توقف وسيلة أخرى يمكن أن نضمن بها توافر مياه الشرب النظيفة دائماً. ونظام ترشيح المياه المُصغر هذا الذي تقدمه شركة ساوير Sawyer يضمن ذلك وأكثر.

إن هذا النظام الحائز على جائزة مونوق، والأهم من ذلك أنه سهل الاستخدام. وعلى الرغم من أنه يزن أوقيتين (57 جراماً)، فيوسعه ترشيح 100 ألف جالون من المياه بعد أقصى، بحيث يتخلص من

على الرغم من أن كوكب الأرض في أغلبية يتكون من المياه، فقد تبين أن عملية تحلية مياه البحر باهظة التكلفة ومُستغدة للوقت وشاقة جداً. ولكن، شركة معامل هينشي VICI Labs طورت آلة بوسمها استخلاص الرطوبة من الهواء، وإنتاج ما يُقدر بـ 11 جالوناً بعد أقصى من مياه الشرب النظيفة يومياً في الظروف المناخية شبه الجافة. ويُعرف الجهاز الخاص بها باسم WaterSeer، ويضخ الجهاز الهواء في غرفة تحت أرضية، فيتكثف بدوره ويتحول إلى ماء.

إذا بدت تلك التقنية بالنسبة لك خيالاً أبعد من الحقيقة، فذلك لأنها ربما كانت كذلك. على الرغم من أن موقع الشركة على الويب يبرز مزاعمها، إلا أن مؤيديها الكثيرين من شركة Indiegogo المتخصصة في تمويل الأفكار المبتكرة ما برحوا بانتظار أجهزة تهم الأولى، الأمر الذي لا يفسح المجال لكثير من الاحتمالات الميدانية بعد. وأثار قليل من النقاد بعض الشكوك العلمية





محققة أن هذا النوع من التكنولوجيا موجود بالفعل هي بعد ذاتها فقرة في الاتجاه الصحيح.

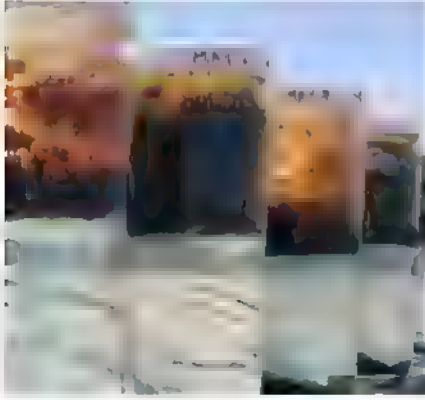
شعالج جانيكي الشامل JanickiOmniProcessor

لا شك في أن هذا الجهاز الذي تقدمه شركة جانيكي للطاقة الحيوية ينتج مياه شرب نظيفة من البراز البشري. أعرف انطباعكم، فقد شعرت بالاشمئزاز أنا الآخر، ولكن، عندما تجد بيل جيتس يعتسي الماء المستخلص من جهازهم، ويشرح آلية عمله بكلمات بديمة معمة بالحيوية، سيصعب عليك التشكيك في سلامة الفكرة.

إن هذا الجهاز ينجز أشياء كثيرة، ففضلاً عن إنتاج مياه شرب نظيفة من براز البشر، فهو يولد أيضاً كهرباء ورماداً يمكن استخدامها أو بيعهما بحسب ما يراه مالكه مناسباً له. ولن أحاول منافسة بيل جيتس في تفسير آلية عمل تلك التقنية، ولكن غني عن القول إن العملية التي يقوم بها دقيقة ومطولة، وبحسب اختبار بيل جيتس لداق الماء الناتج عنه، ناجحة إلى أبعد الحدود.

99.99999% من البكتيريا كالكوليرا والإشريكية القولونية. ولكن، إيصال هذه الكمية من المياه إلى أيادي كل المحتاجين إليها مهمة شاقة جداً. ومع ذلك،





وشمولاً تصمن بطاقة الماء. مصللاً عن ذلك، فإن التكلفة المسورة والإعدادات القابلة للتخصيص تسمح باستخدام الجهاز في مختلف الظروف المناخية والبيئات، الأمر الذي يعزّز من فكرته كخطوة رائعة للدول التي تحتاج إلى الماء.

تقنية الحفظ الشخصي

بقدر ما لا أود أن أعترف بذلك، فلا مفر من أن التكنولوجيا ليس بوسعها إنجاز المهمة برمتها متى تعلّق الأمر بحل أزمة المياه، صحيح أن البحث عن موارد بديلة لمياه الشرب النظيفة ضروري في الأعوام القليلة المقبلة، ولكن مياه الشرب ليست شحيحة تماماً بعد. وإذا أردنا تقادي التفكير بمنطق المحاولة الأخيرة، فلا شك في أن حفظ المياه التي بين أيدينا الآن أهم من أي شيء آخر. ولحسن الحظ، من الممكن أن تساعدنا التكنولوجيا أيضاً! فهناك عشرات الأجهزة الذكية التي يمكنها تنظيم كمية المياه التي تستخدمها في أثناء الاستحمام وأثناء استخدام المراحيض، وفي أي مكان آخر في البيت بضغطة زر واحدة لا أكثر. وبذل جهود حثيثة لحفظ المياه هو الوسيلة الوحيدة لضمان تقادي أزمة مياه كبيرة في المستقبل.

وفصلاً عن ضخامة الجهاز، فإن معالج جانبيكي الشامل ليس مُصمماً حصراً لإنتاج مياه شرب نظيفة، ولو أن هذه هي خاصيته المميزة، لقد طورت شركة جانبيكي للتكنولوجيا الحيوية هذا الجهاز في المقام الأول كمشروع للصرف الصحي لتنظيف المدن في أنحاء العالم. ولكن، لأن الجهاز يُنتج أيضاً مياهاً نظيفة، فمن الممكن أن يساهم في حل مجموعة من المشكلات التي تواجه عالمنا اليوم

المسرّع الكهربائي المتماثل Variable Electro Precipitator

هذه العملية واحدة من الطرائق الأكثر فاعلية والأقل تكلفة لمعالجة المياه. وثمة نموذج طورته وخصصت له شركة F&T Water Solutions علامة تجارية يبرع خصيصاً في إنتاج المياه العذبة النظيفة. ويوسع المسرّع الكهربائي المتماثل عبر تقنية التثخير الكهربائي (electrocoagulation) إزالة عدد من المواد الملوثة في المياه التي يعجز الترشيح البسيط عن التخلص منها. وعلى العكس من طرائق التثخير الكهربائي الأخرى، يسمح المسرّع الكهربائي المتماثل لشركة F&T Water Solutions بإجراء عملية أكثر تعقيداً

الدراسات



Dirasat
 Studies
 Dr. Ali Al-Sayid



Dirasat
 Studies
 Dr. Ali Al-Sayid



Dirasat
 Studies
 Dr. Ali Al-Sayid



Dirasat
 Studies
 Dr. Ali Al-Sayid



Dirasat
 Studies
 Dr. Ali Al-Sayid



Dirasat
 Studies
 Dr. Ali Al-Sayid



الكثيرة الأوتى هي العنصر الجديد التي
تواضع خطر نقاد صباه الشرب بالتعامل

على المشيقات الانطلاق التي تعاد العنصر
للحصول على الصناديق المصنفة في الجاهي
عشر من مايو المقبل

لنظامنا نحن الخبراء من ثورة الضيف فقد دخر

العالم من أن الطلب العالمي على الصفاة
العدوية سيستدور العنصر بنسبة 40% في
عام 2030م

وتعدي أيضا دراسة أجريت في عام 2014م
حول المدن الخمسة الأكثر في العالم
أن واحدة من بين أربع مدن ستعاني قيوذ
شد ية على إمدادات المياه

وتسبب مزيج التغير المناخي والتدخلات
المسربة والنمو السكاني من الممر
تصفي حالات اللقص في الماء بشارع
سوق هراية في المدن الجري وحذلك في
المناطق الريفية

عنصر خطر نقاد صباه من المياه

8 مدن كبرى تواجه شبح نفاد المياه

طارق راشد

باحث ومترجم مصري مقيم في الإمارات



مدينة مكسيكو

ساو باولو

مرت العاصمة المالية للبرازيل بأزمة شبيهة بتلك التي مرت بها مدينة كيب تاون عام 2015 إذ انخفض مخزونها من المياه إلى ما دون 4%. وفي حضم تلك الأزمة، نُهِيت شاحنات المياه المنتشرة للتعاطي مع حالات الطوارئ، وفي كثير من البيوت لم تصل المياه إلى الصنابير إلا لبضع ساعات مرتين في الأسبوع فقط.

في يناير 2017م، انخفضت احتماليات المياه الأساسية إلى ما دون 15%، مما عرّض إمدادات المياه بالمدينة إلى الخطر مجدداً.

يعاني سكان مدينة مكسيكو البالغ عددهم 21 مليون نسمة بالعمل قصور الوصول إلى مياه الشرب، وكثير منهم لديهم مياه جارية لفترة من اليوم فقط لا غير، بينما وُجدَ أن واحداً من بين خمسة أشخاص لا تحمل إليهم صنابيرهم المياه إلا لساعات معدودات في الأسبوع الواحد.

وإذ يقع نظام المياه العتيق للمدينة على ارتفاع 2000 متر تقريباً من مستوى سطح البحر، فهو يجاهد لأجل سد الاحتياجات، ويفقد أكثر من 980 لترًا من المياه في الثانية بسبب التسريبات.

هاكرتا

بكين

ليست الجودة الرديئة للهواء القضية البيئية الوحيدة لسكان مدينة بكين التي يتعين عليهم التعامل معها

لقد ظل ثاني أكبر خزان للمياه بالمدينة مغلّقاً منذ عام 1997م بسبب التلوث. وفي عام 2014م، لم يكن لدى سكان المدينة البالغ عددهم 20 مليون نسمة سوى 145

يُقدر أن 40% من مساحة المدينة الساحلية يقع حالياً تحت مستوى سطح البحر، إذ يستخلص السكان المياه الجوفية من تحت السطح. وللمدينة مخزون محدود من المياه يمكن استخراجه من الابار في محاولة لوقف الانحسار.





تأثرت إمدادات المياه في بكين بالتلوث رويترز

المدينة الهندية الجنوبية الأمرين لمواجهة الزيادة السكانية، وارتفاع عدد المشروعات العقارية الجديدة منذ صعود نجم بنغالور كمحور تقني حيوي وتفقد المدينة ما يربو على نصف مياه شربها نظراً لنظام الصرف الصحي المتهاك بها. وشأنها شأن الصين، تكافح الهند أيضاً مشكلة تلوث المياه.

طوكيو

ينحصر سقوط الأمطار على العاصمة اليابانية في أربعة أشهر من العام، وهذا ما يجعل من الصعب جمع المياه. ومن الممكن أن يترتب على موسم أمطار شحيح واحد خطر حدوث حالات جفاف لسكان المدينة البالغ عددهم 30 مليون نسمة. ويعمل نظام المياه في طوكيو إلى حد كبير على مياه السطح (الأنهار والبحيرات والحليد الذائب).

متر مكعب من المياه العذبة للفرد (يصنف البنك الدولي أي كمية دون الـ 1000 متر مكعب للفرد ضمن فئة شح المياه). جدير بالذكر أن الصين تحوي نحو 20% من سكان العالم، لكنها لا تملك سوى 7% فقط من مخزون المياه العذبة عالمياً.

القاهرة

تُستخلص 97% من المياه في مصر من نهر النيل، لكنه لا يفتأ يزداد تلوثاً بسبب الفضلات الزراعية والمنزلية غير المُعالجة وتُقدّر منظمة الأمم المتحدة وقوع حالات نقص حاد في المياه في مصر بحلول عام 2025م.

بنغالور

عانت نظم المياه والصرف الصحي في تلك

مشكلات بحلول عام 2025م وحالات نقص خطيرة»

بحلول عام 2040م إذا لم تُوجد مصادر بديلة للمياه.



لندن

تعتمد لندن إلى حد بعيد المدينة التي هاجأنا أكثر من غيرها من حيث مواجهة حالات نقص المياه. على الرغم من أن المملكة المتحدة تشتهر بهطول أمطار كثيفة على أراضيها، إلا أن معدل سقوط الأمطار السنوي على عاصمتها في الواقع أقل من باريس ونيويورك، والحقيقة أنها تستخلص 80% من مياه الشرب من الأنهار.

وفي ظل الزيادة السكانية المطردة في المدينة ونظام الصرف الصحي المتهالك فيها، تقول شركات المياه إن سكان لندن من المحتمل بنسبة 20% أن يضطروا إلى الاصطفاف في طوابير للحصول على المياه لأيام أو أسابيع خلال فصل الصيف في غضون الخمسة والعشرين عاماً المقبلة.

وتقول هيئة لندن الكبرى إن إمدادات المياه للمدينة على وشك أن تصل إلى قدرتها القصوى، ومن الأرجح أن تشهد

تُستخلص 97% من المياه في مصر من نهر النيل



معتز عبدالماجد

مصور سوداني

عدسة علمية



تكوين ... حفاف الكوكب



تكوين ... جفاف الكوكب





إذا ما كان الشخص منوماً، ولكن عند

الكتابة عنه صعوبة المثال؛ لأنك سوف تجد

وفاته، وهذه ميزة الإبداع في العلم إذ

يشاء الله

قد يكون عالم الفيزياء والكونيات العالم

William Hawking النموذجاً لما ذكرناه

في المقدمة

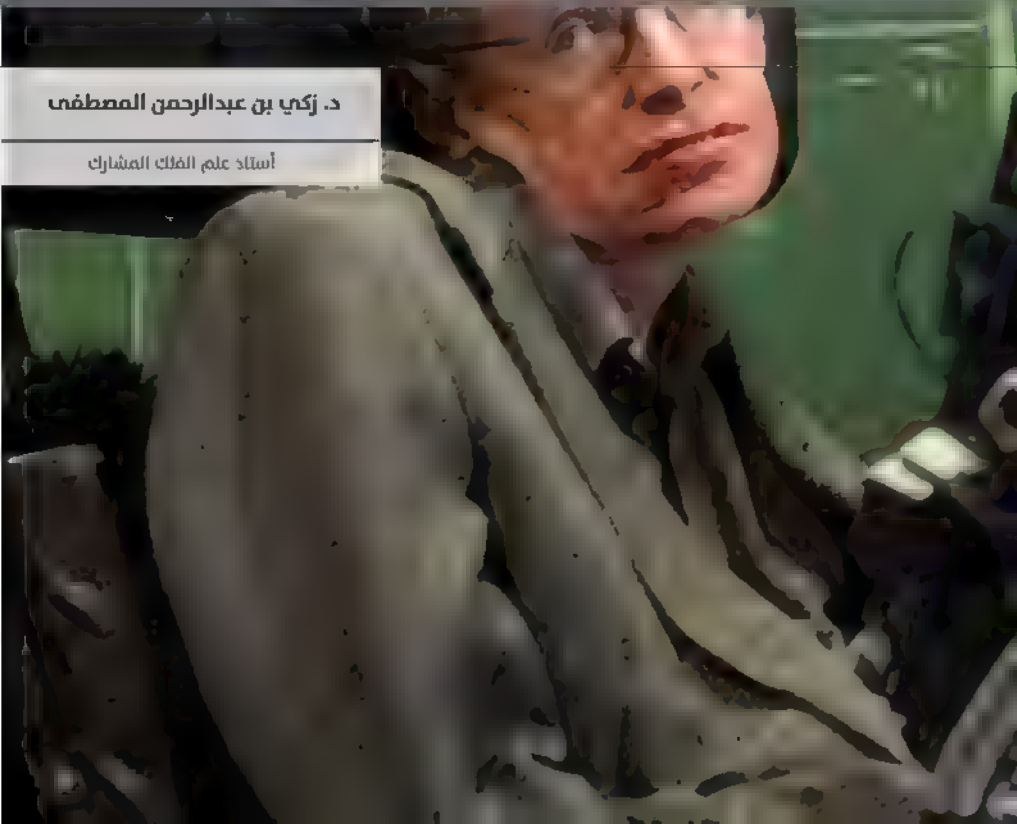
عالم القرن

ستيفن هوكينج

107

د. زكي بن عبدالرحمن المصطفى

أستاذ علم الفلك المشارك



وحصل منها على درجة الدكتوراه في علم الكون وكان بحثه بعنوان «خواص توسع الكون» Properties of Expanding Universes

وبعد حصوله على الدكتوراه في عام 1966م، حصل على جائزة آدمز عن مقاله «التفردات وهندسة الزمان والمكان (الزمكان) - Singularities and the Geometry of Space-time» وواصل نشر أبحاثه النظرية في علم الكون وأبحاثه في العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية، وأبحاثه ودراساته في التسلسل الزمني.

إصرار وعناد

مع تدهور قدراته البدنية بدأ في استخدام العكازات، وتوقف عن إلقاء المحاضرات بشكل منتظم. ومع الوقت توقف عن الكتابة. ومع ذلك وبإصرار منه بعد توهيق الله له طوّر ستيفن أساليب بصرية تعويضية، بما في ذلك رؤية المعادلات بمنظور هندسي

ولد ستيفن هوكينج في أكسفورد بإنجلترا في 8 يناير 1942م، ولد في وسط عائلة على قدر من العلم، درس والداه في جامعة أوكسفورد، إذ تخصص والده في الطب، أما والدته إيزوبيل فدرست الفلسفة والسياسة والاقتصاد. فنشأ في بيت علم أثر فيه تأثيراً إيجابياً. عانى هوكينج مرضاً نادراً مبكر الظهور ولكن بهيء التقدم، إذ عانى سقوطاً وثقلاً في الكلام، وجاءت النتائج أنه يعاني مرض المصعب الحركي، وذلك عندما كان في الحادية والعشرين من عمره عام 1963م، وقد توقع الأطباء له عند تشخيصهم لمرضه البقاء على قيد الحياة لمدة سنتين، ولكن شاءت إرادة الله أن يمد في عمره.

على الرغم من تدهور صحته، إلا أن حبه للعلم لم يمنعه من التعلم إلى أن أصبح من أبرز علماء الفيزياء النظرية وعلم الكون على مستوى العالم. درس هوكينج في جامعة أكسفورد وحصل منها على درجة الشرف الأولى في الفيزياء، ومن ثم أكمل دراسته في جامعة كامبريدج



مع تدهور صحته أصبح كلامه غير مفهوم أو غير واضح وذلك في أواخر السبعينيات إذ استطاعت فهمه فقط عائلته وأصدقاؤه المقربون. ومن أجل التواصل مع الآخرين، كان يترجم شخص ما يعرفه جيداً كلامه إلى خطاب واضح. نشب خلاف بينه وبين الجامعة حول من سيدفع تكلفة المنحدر اللازم من أجله للدخول إلى عمله، مما اضطره إلى أن يقوم هو وزوجته بعملية من أجل تحسين طرق الوصول لذوي الإعاقة في كامبريدج بما في ذلك تكييف مساكن الطلاب في الجامعة.

ما ذكرناه هو اختزال لمشوار حياته ومغامراته وإصراره على تجاوز العقبات في الوصول إلى قمة هرم علماء القرن في الميزياء والكون.

عمل ستيفن هوكينج في عام 1970م مع روجر بنروز على القوانين الأساسية التي تحكم الكون، وأظهرا أن نظرية أينشتاين النسبية العامة تعني أن الزمان والمكان سيكونان بداية الانفجار الكبير Big Bang ونهاية الثقوب السوداء Black holes. وقد أشارت هذه النتائج إلى أنه من الضروري توحيد النسبية العامة مع النظرية الكمية، وتعد أحد أهم الاكتشافات العلمية الكبيرة في النصف الأول من القرن العشرين. ومن نتائج هذه الأبحاث أن الثقوب السوداء لا ينبغي أن تكون سوداء بالكامل، بل يجب أن تنبعث منها إشعاعات هوكينج وتتبخّر في النهاية وتختفي.

نشر مع زميله جورج إيليس أول كتاب له بعنوان «البنية الواسعة النطاق للزمان- المكان (الزمكان) The Large Scale Structure of Space-Time».

الجنس البشري بعد قرن

حصل في عام 1979م على أشهر وظائف التدريس، التي تعود إلى عام 1663م، وهي الكرسي اللوكاسي في الرياضيات، وهو الكرسي الذي حصل عليه عالم الفيزياء الشهير إسحاق نيوتن عام 1669م.

عاني هوكينج من مرض نادر مبكر الظهور ولكن بصيء التقدم، إذ عانى السقوط وثقل في الكلام، وجاءت النتائج أنه يعاني مرض العصب الحركي، وذلك عندما كان في الحادية والعشرين من عمره عام 1963م.

وقد شبّه الفيزيائي الألماني هيربير إزريل هذه الإنجازات بتأليف موسارت لمفونية كاملة في رأسه. ومع ذلك، كان ستيفن معتزاً بنفسه راضياً بشدة قبول أي مساعدة، أو تقبل التنازلات بسبب إعاقته. وقال «إنه يفضل أن يُعد عالماً وكاتباً وإنساناً عادياً له رغبات ومحفّزات وأحلام وطموح». وقد أشارت زوجته جين إلى أن «بعض الناس قد يسمي ذلك بالإصرار، وبعضهم الآخر قد يسميها بالعناد، وأنا أسميها الاثنين في وقت واحد». اضطر ستيفن إلى أن يستخدم الكرسي المتحرك على الرغم من رفضه له في البداية، وقد اشتهر بكرسيه المتحرك على مستوى العالم وأصبح أشهر معاق على وجه الأرض.

مع تدهور صحته أصبح كلامه غير مفهوم أو غير واضح وذلك في أواخر السبعينيات حيث استطاع فهمه فقط عائلته وأصدقاؤه المقربون ومن أجل التواصل مع الآخرين، كان يترجم شخص ما يعرفه جيداً كلامه إلى خطاب واضح.



التشكير في الأمر؛ وليكونوا واعين إزاء الأخطار التي نواجهها الآن.

استعمار الفضاء

كان ستيفن هوكينج قلقاً على مستقبل الحياة على كوكب الأرض، والخوف من اندلاع حرب نووية مفاجئة، أو

نشر هوكينج في عام 2006م سؤالاً دون إجابة على الإنترنت مفاده: «كيف سيتمكن الجنس البشري من الدوام لمائة عام أخرى في ظل عالم تملأه الفوضى السياسية والاجتماعية والبيئية؟». وأوضح معقباً على السؤال فيما بعد بقوله: «لا أعرف الجواب». ولهذا السبب طرحت السؤال لأجمل الناس على

أبدى انزعاجه في عام 2014م إلى جانب علماء آخرين من المخاطر المحتملة للذكاء الاصطناعي، داعين إلى المزيد من الأبحاث حول جميع العواقب المحتملة للذكاء الاصطناعي، والخوف من حدوث صراع بين الإنسانية والتقنية. يعد كتابه «موجز في تاريخ الزمان» من أفضل الكتب مبيعاً في العالم وترجم إلى أكثر من أربعين لغة، بالإضافة إلى كتبه الأخرى.

خسارة أحد أعمدة الميزياء

بموت ستيفن هوكينج، في 14 مارس 2018م، خسر العالم بأسره أحد أعمدة علم الفيزياء والكون، كان مثلاً للتحدي والإصرار والتغلب على الإعاقة، ويرجيه تبقى ذكراه العلمية المطرة وأبحاثه المؤثرة تحوّل أروقة الجامعات والمعاهد العلمية.

ونختتم هذا المقال ببعض الأمور الغريبة عن حياة عالم القرن.

- على الرغم من غزارة علمه وشهرة أبحاثه وتأثيرها، وحصوله على عدد من الجوائز العالمية، إلا أنه لم يزل جائزة نوبل.

- لم يكن طالباً متفوقاً في مدرسته، إلا أنه كان لديه اهتمام بكيفية عمل الأشياء، مثل: الساعات والراديوهات، على الرغم من اعتراجه بعدم البراعة في إعادةّها إلى ما كانت عليه.

- على الرغم من رغبة والده في دراسته للطب إلا أنه لم يبدِ اهتماماً بعلم الأحياء.

- يعترف بالخطأ ولا يصبر على رأيه.

- يؤمن باحتمال وجود الفضائيين.

لم يكن طالباً متفوقاً في مدرسته، إلا أنه كان لديه اهتماماً بكيفية عمل الأشياء، مثل: الساعات والراديوهات على الرغم من اعتراجه بعدم البراعة في إعادةّها إلى ما كانت عليه

انتشار فيروسات مطوّرة أو مستحدثة وراثياً، أو من تأثير الاحتباس الحراري في الأرض أو غيرها من الأخطار المحدقة المقبلة. وكان سبب قلقه أن مثل هذه الكوارث من شأنها أن تتسبب في دمار وكوارث شاملة على الأرض، وقد تتسبب في انقراض البشر، لذا فإنه يرى ضرورة استعمار الفضاء من أجل تأمين مستقبل البشرية.

في عام 2007م، وحين كان في عمر الخامسة والستين، زار مركز كينيدي الفضائي في فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية، وسنحت له الفرصة لاختبار بيئة من دون جاذبية. فعلى مدار ساعتين فوق المحيط الأطلسي، كان ستيفن هوكينج الذي نقله طائرة بوينج 727 معدلة محرراً من كرسية المتحرك، وذلك ليختبر انعدام الوزن. وانتشرت صور الفيزيائي العائم، وهو حر في الصحف في جميع أنحاء العالم.

كان ستيفن هوكينج قلقاً على

مستقبل الحياة على كوكب

الأرض، والخوف من اندلاع حرب

نوية مفاعلة أو انتشار فيروسات

مطوّرة أو مستحدثة وراثياً أو من تأثير

الاحتباس الحراري في الأرض أو غيرها

من الأخطار المحدقة المقبلة

الرحمة وسيرة من وسائر الأبطال
العلماء والدور بين الحضارات والتراثات

استعدت والدور معه والنظر فيه

العلم والتربية العلمية هذا التمثيل
يتطلب تقوية اللغة الضعيفة التي العلم
والعربية العلمية كمنها فعدس بالعلماء
ودلائلها العلمية، فمفهوم هذا العلم

الناجى هادئة بالعلماء ودلائلها العلمية
العلماء بها على التعبير عن التوضيحات
والعلماء والنظر بين العلمية المستقيمة
من حضارات وتراثات أخرى بالنظر فيه

والاستفادة منها على المستفيدين الناطق
والنظر بين في اللغة الضعيفة الناطق
هذه التوضيحات والمفاهيم والنظر بين
الأمر الذي يحقق التوضيح العلمي

إشكالية ترجمة

«المصطلح العلمي»

في تراثنا العربي



والمفاهيم الجديدة التي تحملها المصطلحات العلمية الجديدة والإلا أصبحت لغة جامدة ويترتب على ذلك جمود المجتمع وتأخره، وبطبيعة الحال أطول الملم وغياب المعرفة العلمية. ولهذا يمكن القول إن التقدم المعرفي والعلمي ينعكس بدوره على اللغة المستخدمة على مستوى الكتابة من جهة، وعلى مستوى الممارسة في المجتمع من جهة أخرى، والعكس أيضاً صحيح، إذ إن إبداع العلم والمعرفة وانبثاق فروع معرفية جديدة يعلقان المفاهيم والطرق الجديدة في التعامل مع اللغة، أعني، أن تكون اللغة قادرة على خلق آليات جديدة لإبداع مصطلحات وأنماط جديدة تعبر عن مدلول ومضمون المفاهيم والمصطلحات العلمية المستحددة. فلا توجد لغة حية على مر التاريخ لن تتعرض لغزو بعض المصطلحات والمفردات الواحدة أو الفازية إليها، وأن صفة الحياة التي تصف لغة ما هي تلك التي تتمثل المصطلحات والمفردات الدخيلة عليها وتخضعها إلى قواعد ودلالاتها اللغوية بحيث ينتج

ومن هنا يمكن تأكيد أن الترجمة، بوصفها نشاطاً حضارياً وثقافياً ومجتمعياً واعياً، كانت ولا تزال ضرورة معرفية ومجتمعية من أجل تملك المجتمعات والشعوب للعلم والمعرفة العلمية، وهذا الذي يجعلنا ننتهي إلى القول: إن قياس تقدم مجتمع ما من المجتمعات يرتبط، في جزء كبير منه، بحجم الإنتاج العلمي المترجم والمؤلف لهذا المجتمع أو ذلك، وما يثيره هذا الإنتاج من أفكار تكون أساساً للبحث العلمي المستقبلي. كانت اللغة وما زالت تعكس النشاط الاجتماعي والواقع الحضاري والثقافي والعلمي لمجتمع ما، فاللغة تنمو وتتطور وتتحوّل وتتجدد دوماً. فقد تتغلى اللغة عن مصطلحات قديمة كانت تستخدمها للدلالة على أفكار ومفاهيم معينة، وتدخل مصطلحات جديدة وفقاً للتطور المعاصر للعلوم والمعارف العلمية. هوجود الاكتشافات المستمرة وتغير المعلومات والنظريات العلمية يجعلان اللغة، في فترات مختلفة، تغير من مخزونها اللغوي والدلالي للتعبير عن



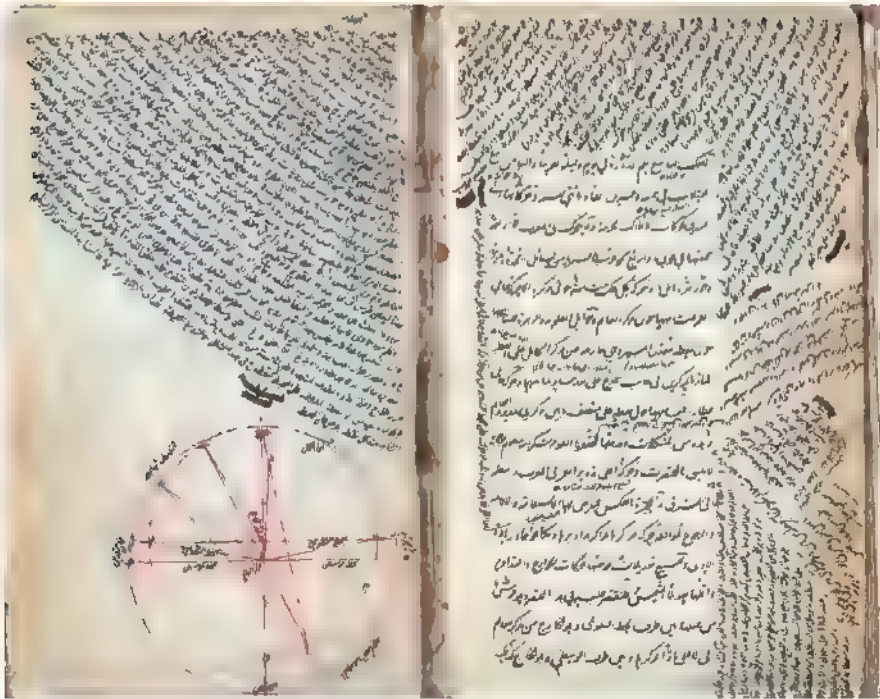


والنظريات، وإذا كان من شروط الترجمة، بوجه عام، وترجمة النص العلمي بوجه خاص، إتقان اللتين، المنقول منهما والمنقول إليهما، إتقاناً تاماً حتى يكون في مقدور المترجم فهم النص العلمي فهماً دقيقاً ونقله إلى لغة أخرى بأسلوب لغوي رصين، فإنه من الضروري أيضاً أن يكون المترجم متخصصاً في العلم الذي ينقل عنه وذلك لقدرته على فهم المقصود من المصطلحات العلمية الواردة في النص العلمي، وذلك لأن المصطلح العلمي هو وسيلة التعبير عن مفهوم محدد داخل علم من العلوم، وهذا الذي يجعل ترجمة المصطلح العلمي تختلف اختلافاً جذرياً عن ترجمة اللغة المتداولة، ليس هذا فحسب، بل من الضروري أن يكون المترجم/ العالم على وعي وإدراك بالتحويلات المعرفية والدلالية التي طرأت على المصطلحات العلمية جراء التطور المعرفي التراكمي التاريخي، إضافة إلى أن ترجمة النص العلمي لا تقتصر على مجرد ترجمة المصطلحات

عن هذا التمثل وذلك الخضوع أن تصبح المصطلحات والمفردات الدخيلة أصيلة بعد تداولها من قبل مجتمع العلماء من جهة ومجتمع الأفراد من جهة أخرى.

صعوبة فك الشفرة

وتمثل ترجمة النص العلمي إشكالية كبيرة بين مجتمع العلماء، إذ في بعض الأحيان لا تساعد اللغة بأنفاظها ودلالاتها اللغوية المنقول إليها النص العلمي على التعبير عن المفاهيم والتصورات والمصطلحات العلمية للغة المنقول عنها. ولهذا نقول إن فك شفرة المصطلحات العلمية الواردة في النص العلمي ليس بالأمر الهين، خاصة أن النص العلمي له خصوصيته كونه موجهاً في الأساس، إلى المتخصصين في العلوم الذين لديهم معرفة ومهم مسبق بالمفاهيم والنظريات العلمية المتداولة في اللحظة الحاضرة التي يمشون فيها أو الفترة التاريخية التي ينقلون عنها هذه المفاهيم



وأعراقهم ودياناتهم، كان لهم الفضل في هذا التواصل الفكري وكسر الحواجز اللغوية والدلالية بين المعارف والثقافات والعلوم.

لقد انطلق العقل العلمي في تراثا العربي معتمداً على الترجمة، خاصة ترجمة الإنتاج العلمي الإغريقي والفارسي والهندي، من وعي بضرورة امتلاك وتأصيل المعرفة العلمية داخل البيئة الثقافية العربية. فكانت المهمة التي استوعبها المترجمون العلميون جيداً في تراثا العربي وهي أن يكون النص المترجم واضحاً بحيث يمسك هذا الوضوح وضوح الفكر ذاته، فتجنبوا القموض في أسلوب الترجمة وابتعدوا عن الأنفاظ الملتوية حتى يكون النص قابلاً بدرجة كبيرة للفهم، ومن ثم كانت الترجمة بالنسبة إليهم ليست نقلاً نص بقدر

والمفاهيم والنظريات العلمية فحسب، بل تهدف هذه الترجمة من بين ما تهدف، إلى تنظيم النص المترجم حتى يرتقي إلى مرتبة النص المفهوم ضمن سياق الثقافة المنقول إليها

دور المترجمين

والمستقرئ لتاريخ العلم، خاصة تاريخ العلم العربي، سيجد أن المترجمين أدوا دوراً ريادياً في تحقيق نهضة علمية بكل ما تحمله هذه الصفة «العلمية» من معاني الدقة والمنهجية والموضوعية، إذ كانوا بمنزلة وسطاء بين المعارف والثقافات والعلوم التي أبدعها العقل العلمي للشعوب والحضارات الأخرى غير العربية، الأمر الذي يجعلنا نقول إن المترجمين على اختلاف أصولهم

على المستويين العلمي والفلسفي، إلى تعريب بعض المصطلحات التي لم يجد المترجمون لها مقابلًا في اللغة العربية، وأصبحت متداولة ومستخدمة من قبل المجتمع العلمي، فعلى سبيل المثال يستخدم البيروني بعض المصطلحات العلمية التي تم تعريبها، خاصة من اللغة الهندية القديمة دون أن يجد أي حرج من استخدامها وذلك لوضع المجتمع العلمي تعريفاً دقيقاً لها حتى باتت تتمتع بشهرة نتيجة الاستخدام المتداول لها. ففي كتابه «الصيدنة» يستخدم البيروني مصطلحات علمية معربة لأنواع النباتات والأدوية كما وردت في لغاتها المنقول منها. كما نجد عدداً من المصطلحات العلمية في كتابات العلماء العرب مثل المصطلح الإغريقي الأرثماطيقى الذي يعني علم العدد، والمصطلح الإغريقي الجيومطريا الذي يعني علم الهندسة، إن نشأة المصطلح العلمي في التراث العربي تكس وعي المجتمع العلمي العربي بضرورة التأصيل له ووضع الأسس الدقيقة التي تجعله قادراً على التكيف مع البيئة الثقافية المغايرة للثقافة التي أنتجته. ولهذا نجد الخوارزمي (وهو أبو عبد الله محمد بن أحمد الكاتب الخوارزمي من أهل خراسان،

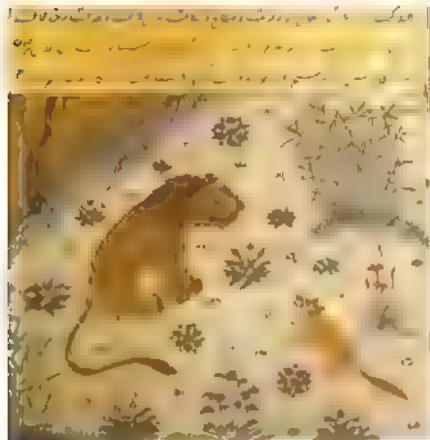
والهندية إليها، فأصبحت اللغة العربية، بمصطلحاتها الجديدة، لغة المجتمع العلمي العربي ولغة عالمية عندما نقلت أوروبا التراث العلمي العربي إلى اللاتينية في بدايات نهضتها.

إبداع علم مواز

كان يواجه العقل العلمي في تراثنا العربي، في بدايات احتكاكه بالعلوم الوافدة، إشكالية ترجمة المصطلح العلمي الوافد، من التراث الإغريقي والفارسي والهندي، خاصة أن المجتمع العربي كان في حاجة ملحة إلى الخروج من واقع يمي علماءه ومثقفوه احتياجاته الأساسية وعلى رأسها المعرفة العلمية والفلسفية، كما كان العقل العلمي في تراثنا العربي على وعي بأن تعبير المجتمع العربي لا يكون بالترجمة وحدها، أو اكتساب العلوم ونقلها، بل كان ضرورياً إبداع علم مواز وكذا معرفة علمية وفلسفية موازية للمنتقل حتى تتم النهضة المأمولة. ومن ثم استطاع هذا العقل أن يقدم نوعين من المصطلحات العلمية: النوع الأول: هو تعريب المصطلحات العلمية برسم عربي ونطق أعجمي، بمعنى نقل المصطلح العلمي كما هو في لفته الأصلية إلى اللغة العربية مع مراعاة حركة اللفظ في هذه اللغة وكان هذا في بدايات نقل هذه المعارف. والثاني: هو ترجمة للمصطلح العلمي الوافد أو الأعجمي، وهذا يعني إيجاد المصطلح العلمي البديل المناسب الذي يعكس معنى المصطلح العلمي في لفته الأصلية التي نقل منها، وأيضاً في لفته التي نقل إليها. وهذا بدوره أدى إلى ثراء اللغة العربية.

تعريب المصطلحات

لجأ بعض المترجمين في بدايات احتكاك الثقافة العربية بمخزونها المعرفي التقليدي، بالمعارف الإغريقية والفارسية والهندية الوافدة، والتي كانت أكثر تقدماً



अ	आ	इ	ई	उ	ऊ	ए
a	ā	i	ī	u	ū	e
[ʌ]	[a]	[i]	[iː]	[u]	[uː]	[e]
प	पा	पि	पी	पु	पू	पे
pa	pā	pi	pī	pu	pū	pe
ऐ	ओ	औ	अं	अः	अँ	ऋ
ai	o	au	aṁ	aḥ	ām	r
[æ]	[o]	[ɔː]	[aŋ]	[əh]	[æ̃]	[r]
पै	पो	पौ	प	पः	पाँ	पृ
pai	po	pau	paṭ	paḥ	pām	pr

آنذاك، أعني تلك الكتب التي تشتمل على المصطلحات العلمية المستخدمة في العلوم، خاصة تلك المستخدمة في العلوم الأعجمية الوافدة إلى المجتمع الثقافي العربي بهدف فهمها والاستفادة منها في التطبيق. كما يعكس كتاب «مفاتيح العلوم» للخوارزمي وعياً من قبل المؤلف بالفجوة التي كانت سائدة في المجتمع الثقافي العربي بين العلوم اللغوية والأدبية من جهة وبين العلوم الأعجمية والحكمة من جهة أخرى، فقد كان المعنى بالعلوم اللغوية والأدب لا يفهم الكثير من المصطلحات المستخدمة في العلوم والحكمة، خاصة تلك التي تم تعريفها وليست ترجمتها. وكان الخوارزمي في كتابه «مفاتيح العلوم» يقدم رسالة إلى المجتمع الثقافي العربي مفادها أن الانفتاح على الثقافات الأخرى وفهم علومها واستيعابها وتأسيس مصطلحاتها وتبنيها في نسيج المجتمع الثقافي العربي ضرورة ملحة لمرحلة تالية وهي مرحلة الإبداع

وهو غير أبي عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي عالم الرياضيات الأشهر في تاريخ العلم) في القرن الرابع الهجري يضع في كتابه «مفاتيح العلوم» تعريفاً وتليخيصاً لعدد كبير من المصطلحات العلمية الواردة في العلوم الأعجمية الوافدة على الثقافة العربية، سواء العربية منها أو المترجمة، إذ كان منهجه في هذا الكتاب أن يبدأ بتعريف المصطلحات تعريفاً مختصراً ويشرح ما كان غامضاً منها بهدف تقديم المصطلح العلمي إلى البيئة الثقافية العربية حديثة العهد بهذه المصطلحات، إضافة إلى البحث عن الأصول التاريخية للمصطلح (الإغريقية والفارسية والهندية والسريانية). أقول لقد وضع الخوارزمي كتابه «مفاتيح العلوم» لتأصيل المصطلح العلمي داخل المجتمع الثقافي العربي في القرن الرابع الهجري، إذ شعر بحاجة المجتمع الثقافي العربي إلى هذا النوع من الكتب التي ندر وجودها في هذا المجتمع

اللفات الأجمعية، خاصة اللغة اليونانية لتقريب معناها إلى القارئ العربي، على الرغم من أن هذه المصطلحات كانت شائعة ومستخدمة في المجتمع الثقافي العربي بمعناها المستخدم في لغتها الأصلية، إلا أن الخوارزمي كان حريصاً على تتبع أصول هذه المصطلحات وتأسيس معانيها داخل هذا المجتمع. فتجده يعرف الكثير من المصطلحات العلمية العربية مثل «الفلسفة» الذي ترجع أصوله إلى المصطلح اليوناني القديم «فيلاسوفيا» الذي يعني محبة الحكمة، و«متولوجيا» الذي يعني في أصوله اليونانية «الإلهيات» كميّث من مباحث الفلسفة النظرية، و«إيساغوجي» الذي يعني في أصوله اليونانية «المنطق»، إذ حاول الخوارزمي أن يؤكد المعنى الاصطلاحي والاشتقاقي لهذا المصطلح مؤكداً أن المنطق هو المدخل «إيسغوجي» لكل العلوم لما يحمله من قواعد

التي يشارك في صنعها المجتمع ككل. ولهذا نجد الخوارزمي يقسم كتابه إلى قسمين رئيسيين. قسم يقدم فيه المصطلحات وتعريفاتها المستخدمة في علوم الشريعة وما يرتبط بها من علوم عربية كالمقنة والكلام والنحو والشعر والمروء والأخبار، أما القسم الثاني فيقدم فيه المصطلحات المستخدمة في علوم وحكمة العجم والتي تم تعريبها وترجمتها من لغات الحضارات المعرفية الأخرى اليونانية والمارسية والهندية، كالفلسفة والمنطق والطب والأرثماطقي والهندسة وعلم النجوم والحيل والكيمياء. ولا يفوتنا هنا أن نؤكد أن الخوارزمي لم يكتب بسرد المصطلحات المعربة فحسب، بل قدم تعريفاً للمصطلحات التي ترجمت وأصبحت مستقرة في اللغة كمصطلح عربي، فعلى سبيل المثال، يذكر الخوارزمي في القسم الثاني من كتابه بعض المصطلحات المعربة عن



يلجأ إلى التعريب من باب الاستسهال ونقل المصطلح العلمي في العلوم المنقول عنها كما هو برسم عربي لعدم وجود المقابل العربي للمصطلح العلمي. لقد بذل المجتمع العلمي العربي جهداً كبيراً بعد عملية التعريب لإيجاد اللفظ العربي الذي يعبر عن المعنى المقصود من المصطلح العلمي العربي، ولهذا لم يكن غريباً أن ينعت المجتمع العلمي العربي مصطلحات جديدة لسد متطلبات العصر الذي كان يتسم بطفرة علمية هائلة. الأمر الذي جعل هذا المجتمع يشعر بضرورة اجتماعية ومعرفية للإبداع واستحداث مصطلحات جديدة لملاحقة مسيرة التقدم العلمي في ذلك الزمان. كما أن هذه المصطلحات العربية قد وجدت بيئة ملائمة للنمو والاستمرار دون أن يكون هناك أي رفض من هذه البيئة الثقافية للإبقاء على هذه المصطلحات العلمية العربية بتلق أعجمي، ذلك أن وضع المصطلحات العلمية لا يتم بطريقة عشوائية، بل توضع لكي تعبر عن وقائع و/ أو ظواهر و/ أو مناهج و/ أو تصورات و/ أو أفكار، وأنه لا بد للغة المنقول إليها أن تكون لديها القدرة على صياغة هذه الوقائع و/ أو ظواهر و/ أو مناهج و/ أو تصورات و/ أو أفكار بصيغة لغوية تعكس الفكر الذي أبدعها، كان المجتمع العلمي بكل مترجميه وعلمائه يتحرون الدقة في اختيار المصطلحات العلمية المناسبة للتعبير عن الفكرة المراد نقلها، ليس هذا فحسب، بل كان المترجمون وأعضاء المجتمع العلمي العربي على وعي بالتفسيرات التي تطرأ على الفكرة ومن ثم على المصطلح العلمي عند نقله إلى بيئة ثقافية أخرى، أو سياق ثقافي آخر.

اللغة الرسمية

فقد كانت ترجمة الدواوين المالية على سبيل المثال، من اللغة الفارسية إلى اللغة العربية العامل الجوهري في إثراء اللغة العربية بمصطلحات جديدة، وهذا يعني،

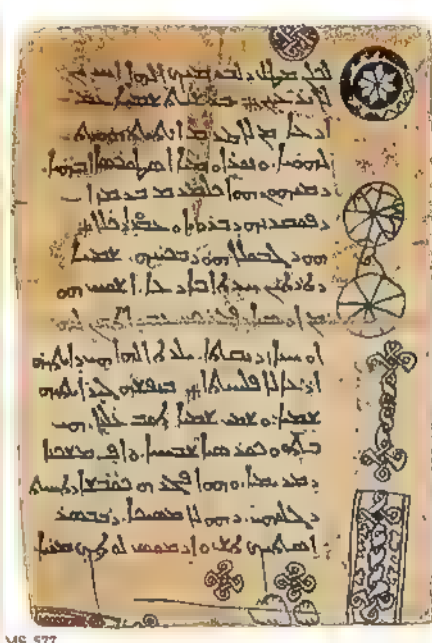
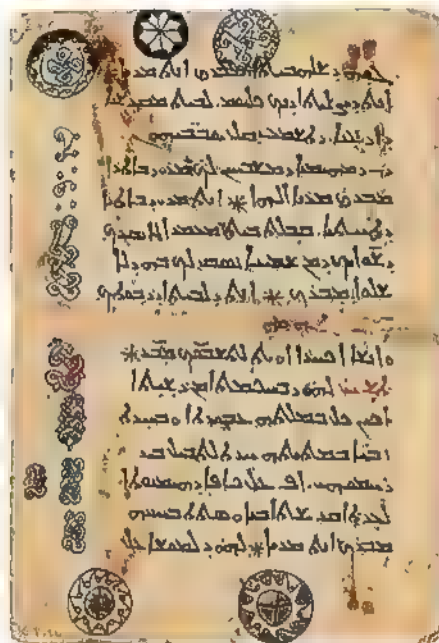
لهداية عقل الإنسان إلى طريقة التفكير الصحيحة. وقد ذكر الخوارزمي عدداً من المصطلحات العربية في مجال الطب والملك والرياضيات والموسيقى. فعلى سبيل المثال، يوضح الخوارزمي للقارئ أن المصطلح اليوناني «الأرتماطيقي» يعني علم العدد والحساب، وأيضاً «الجومطريا» يعني صناعة المساحة، أما الهندسة كمصطلح متداول في المجتمع الثقافي العربي فيعود إلى أصل فارسي، وعلم «الأسطرانوميا» هو يوناني يعني علم النجوم، وقد نعت منه مصطلح «الاصطراب» الذي كان يعني مقياس النجوم، أما «الموسيقى» فهو مصطلح يوناني يعني تأليف الألحان.

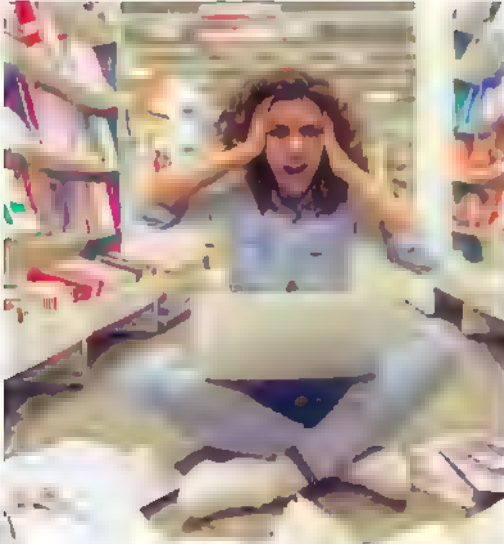
لقد سبق الخوارزمي كلاً من جابر بن حيان والكندي والقارابي وابن سينا في وضع تصنيف للعلوم ومصطلحاتها، إلا أن أهمية هذا الكتاب ترجع إلى كونه تعبيراً واستجابة لحاجة مجتمعية ملحة وهي رغبة المجتمع العربي المتفتح في تخطي المصطلحات المعربة والعربية على البيئة العربية وإصفاء دلالات عربية عليها لتكون بمنزلة المفتاح الذي يفتح أمام العقل العلمي العربي آفاقاً جديدة من المعرفة المؤسسة تأسيساً نظرياً دقيقاً، وفي الوقت ذاته مساعدة المجتمع الثقافي العربي على تجاوز النخبوية الثقافية وإطلاع هذا المجتمع على العلوم ومصطلحاتها. وكان الخوارزمي يؤكد خاصية من خصائص التقدم المعربة والعلمي، وهي أن أي تقدم معرفي وعلمي يسمى المجتمع إلى تحقيقه لا بد أن يبدأ من تحديد المصطلحات وتوحيدها ليسهل فهمها ويحدث الإبداع في المعرفة والعلم. لم يكن هناك أي تخوف من قبل المجتمع العلمي العربي من اللجوء إلى التعريب في بدايات نهضته العلمية وذلك لحدائق هذا المجتمع في العلوم التي يترجم عنها، وهذا هو حال اللغات التي تخطو أولى خطواتها نحو التأسيس العلمي الذي يتبعه إنتاج علمي بطبيعة الحال. ومن ثم ينتفي الزعم الذي يدعي أن المجتمع العلمي العربي كان

اللغة العربية أولاً من أجل المناخسة على الوظائف الإدارية في الدولة، ولما كانت هذه الوظائف تتطلب معرفة بالعلوم، خاصة الحساب والهندسة والفلك والطب والصيدنة، تسارع العرب وغير العرب لمعرفة حتى يكونوا مؤهلين لشغل تلك الوظائف فازداد التسارع نحو ترجمة الكتابات التي ذاع صيتها في الحضارات الأخرى وفي المجتمعات العلمية التي حققت تقدماً علمياً.

إن ما أحدثه العلم العربي في حركة تعريبه وترجمته للمصطلحات العلمية وثبوتها لكي تكون جزءاً من الثقافة العربية والعلم العربي كان أشبه بمعجزة، فإذا كانت اللغة العربية قبل الإسلام لغة شعر، ثم صارت بعد الإسلام لغة وحي، إذ لم تكن يوماً لغة علمية تقدم تفسيراتها وتحليلاتها وإبداعاتها بمصطلحات

في الوقت ذاته، دفع المثقفين غير العرب إلى إتقان اللغة العربية لأداء عملهم في الدواوين، وهذا جعلهم يشاركون في عملية الترجمة نفسها، مما جعل من اللغة العربية لغة الثقافة والعلم في الحضارة العربية الإسلامية. وقد ترتبت عدة نتائج اجتماعية وثقافية واقتصادية جراء تأسيس هذا النظام الإداري الجديد في الدولة، هذا النظام وُضع لتلبية حاجة مجتمعية ملحة. ومن هذه النتائج ما يمكن تسميته بترجمة النظام الإداري الجديد بحيث أصبحت اللغة العربية هي اللغة الرسمية في ديوان الوظائف، وهذا أدى بدوره إلى إقصاء الموظفين الناطقين بالفارسية واليونانية والذين كانوا يشغلون وظائف رفيعة في الدولة، مما خلق بيئة تنافسية بين العرب وتلك المجموعات الناطقة بالفارسية واليونانية، إذ حاولت هذه المجموعات تعلم





علمية، فإن ترجمة التراث العلمي والفلسفي اليوناني والفارسي والهندي كانت ابتداءً وليست نقلاً، كون المترجمين خلقوا لغة علمية وفلسفية جديدة. بعبارة أخرى، ازدادت اللغة العربية ثراء بعد ترجمة التراث العلمي والفلسفي اليوناني والفارسي والهندي عندما دخلت مصطلحات وتعبيرات جديدة على اللغة العربية لم تكن موجودة من قبل في مفردات هذه اللغة. وهذا بدوره أدى إلى تطور العقلية العربية بعد اطلاعها على مفاهيم ومصطلحات جديدة من لغات أخرى وفهمها، وهذا الذي جعلها لغة علمية عالمية. بمعنى أن اللغة التي كتب بها العلم والبحث العلمي في هذه العترة التاريخية، كانت اللغة العربية. فلم تعد اللغة العربية لغة تخص شعباً بعينه أو بيئة جغرافية بعينها ولا لغة ثقافة معينة إنما لغة كل المعارف. وهكذا فتحت اللغة العربية أبواباً كانت مغلقة مما أدى إلى التواصل بين الحضارات والثقافات والمراكز العلمية المختلفة.

لغة عامة مشتركة

ولهذا يمكن أن ننهي إلى أن العلم العربي، بصفته مجموعة المعارف العلمية التي كتبت باللغة العربية بعيدة عن المذهب والديانة والجنس والقومية، وأن المتحمسين لبناء هذا العلم كانوا عرباً وغير عرب، ومسلمين وغير مسلمين، فإن هذا هو الذي جعل اللغة العربية هي اللغة العالمية المشتركة بين العلماء وبين الشعوب. وعلى ذلك فإن العلم العربي لا ينحصر في إسهامات العلماء العرب والمسلمين وحدهم فحسب، بل يمثل حلقة من سلسلة طويلة في تاريخ العلم ساهم فيها المجتمع العلمي العالمي. إن العلم العربي على وجه الخصوص، يمثل مرحلة بارزة في تاريخ العلم عامة. كما يمكن القول إن ما أنتجه العلم العربي من معارف كان له دوره في النهضة العلمية الأوروبية في القرن الثالث عشر الميلادي عندما بدأت

أوروبا في ترجمة المعارف والعلوم عن اللغة العربية إلى اللغة اللاتينية. وهكذا يمكن أن نؤكد درساً حضارياً نستخلصه من دروس النهضة العلمية وسبل التقدم العلمي وهو: أن تقدم العلوم ونمو المعارف العلمية مرهون، في جزء منه، بحركة ترجمة واسعة تتبناها المؤسسات والمراكز والمجتمع العلمي، فضلاً عن ضرورة وجود وعي من قبل أفراد المجتمع بضرورة تملك العلم والمعرفة العلمية وتبنيتهما داخل الثقافة المحلية. ولكن واقعنا العربي المعاصر يشهد تراجعاً في علمية اللغة العربية إلى حد كبير، أعني أن اللغة العربية لم تعد الآن هي لغة العلم والمعرفة العلمية كما كانت في السابق. وهذا التراجع يعكس تراجع العلم والمعرفة العلمية في مجتمعاتنا على تنوعها واختلافها وسيادة العلم الزائف وأشكال اللاعلمية التي نشهدها في الآونة الأخيرة على مستويات الخطاب العربي المختلفة.



برنامج سابلونير: أداء الدماغ حتى المستحيل

ترجمة: أ. د. محمد أحمد طجو

دكتوراه صيدية سريرية وممارسة صيدلانية
مملكة المتحدة

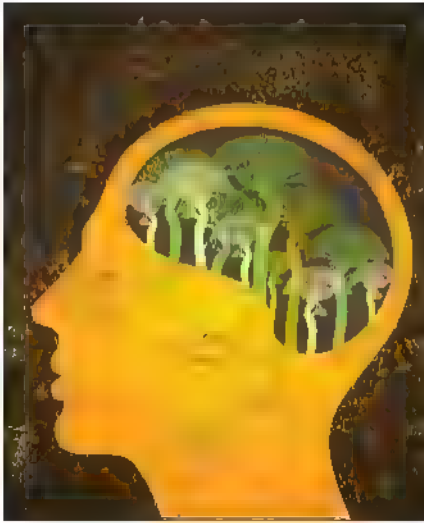
الذي يكون حجمه كبيراً، وتضاعف حجم الدماغ الذي يزن 400 غرام ثلاث مرات حتى سن المراهقة. إن عدم نضج الدماغ وصلاته لدى الطفل يتناقض مع النضج المكتسب منذ الولادة لدى القرد الآسيوي الذي يصل أدائه إلى 75% من أداء الإنسان البالغ. وهكذا خلق كل شيء لدى الإنسان بحيث لا تشكل الوراثة سوى نموذج تقريبي لدماغنا. وينبغي لنا أن نستفيد من التربية والبيئة وثراء التعلم، لنصنعه ونشكله ونجعله عضواً فريداً، خاصاً بكل شخص، وبتاريخه، وبتجاربه.

لقد تمت البرهنة على نمذجة وصلاتنا العصبونية هذه على المستوى المجهرى أولاً، وذلك بدراسة سرعة المشبكات العصبية. كما لو أننا كنا في غابة، ونريد ملاحظة كثافة الفصينات الدقيقة التي تشكل أدغال أشواك الغابات، والتي تمنعنا من الدخول بين الأشجار. وهكذا، لقد برهن بيتر هتلولشر - Peter Hutte locher عالم الأمراض العصبية والمتخصص في نمو

ولا يبدو الفطري مهيماً فعلاً على تكوين الدماغ. يبلغ عدد جينات دودة اليربوع الرشيق *caenorhabditis elegans* 20500 جين، أي أقل بقليل من عدد جينات الإنسان التي يبلغ عددها 20800 جين. والحال أن عدد عصبونات هذه الدودة 302، وأن عددها لدى الإنسان 90 ملياراً! وهكذا، إن قدرات العصبونات على الاتصال هي التي يمكن أن تقصر التغيرية المدهشة لقدرات الإنسان الذهنية والمعرفية. وليس عدد الجينات.

لا يتشكل الدماغ منذ الولادة، خلافاً لما كان يعتقد قبل ثلاثين عاماً؛ يمارس كل من التربية والتعلم تأثيراً قوياً في قدراته المقبلة. ثبرهن دراسة نمو الدماغ على عدم نضج كبير عند الولادة. فقد خلق كل شيء لنكون أحراراً. إن نمو مقاس الدماغ وحجمه ينتهي في عمر 12 أو 13 سنة، وإن نمو وصلاته يستمر حتى عمر 25 سنة. يعني ذلك أن الإنسان لا يصبح ناضجاً دماغياً إلا في عمر 25 سنة. فعضام الجمجمة نفسها لا تكون ملتزمة عند الولادة، ما يسهل مرور الرأس





دماغ 579 شخصاً تخص 139 منطقة دماغية تتحدث عن نفسها: إن عدداً من الدارات تتغير تغيراً عميقاً لدى كل منا، وفقاً لحياته، وتربيته، وقدراته على التكيف مع مواقف مختلفة. يضاف إلى هذا أن الوصلات لمسافة طويلة (أكثر من 2.5 سم) هي الأكثر عرضة لتغير كثافتها وفقاً للأشخاص.

قام عمل علمي ثانٍ على فحص عدد كبير من أدمغة نوائم حقيقية روثه لنا اختصاصية الوبائيات غابرييلا بلوكلاند Gabriella Blockland من خلال الملاحظات التي دونتها في بريسبان الأسترالية. وقد تمكنت من تحديد التأثير الجيني للبيئة بالنسبة إلى كل توأم انطلاقاً من مختلف القياسات التي سجلها التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (حجم مناطق الدماغ، وثخن قشرة الدماغ، إلخ). وإنه لمن المهم التوقف عند بعض نتائجها. وهكذا، ترتبط تغيرات الحجم الكلي لمجمل الفصوص الدماغية بالجينات بنسبة 70% وبالبيئة بنسبة 30%. أي بالمكتسب

الدماغ أن بلوغ الكثافة القصوى لهذه الوصلات يكون عند البلوغ، ولكن خلافاً لما كان يعتقد، يتبع استبعاد بعض المشبكات العصبية تشكل الجديد منها بوتيرة مرتفعة حتى عمر 20 سنة على الأقل. ومع ذلك، إن تجدد الوصلات هذا، الذي يعد برهاناً على إعادة نمذجة الوصلات العصبية، يبقى فاعلاً حتى عمر 60 سنة. ولكن إذا كانت هذه الملاحظات تبرهن أن قدرات تكون الوصلات تتغير بلا انقطاع فإن هذه التغيرات متقلبة. وهذا ما تمكنت من ملاحظته في عام 2013 صوفيا مولر Sophia Mueller من جامعة ميونخ. حللت مولر مناطق الدماغ التي يكون فيها تنشيط هذه الوصلات الأكثر قوة بفضل التصوير بالرنين المغناطيسي IRM الوظيفي، وبرزت على أن بعض مناطق الدماغ فقط تظهر اختلاعات واضحة في كثافة وصلاتها بحسب الأشخاص. وهكذا، إن وصلات المناطق المحركة والحسية متطابقة تقريباً لدى كل الأشخاص. وبالمقابل، إن المناطق التي تربط الفص الجبهي والمص الجداري وتلك التي تربط القشرة الصدغية تظهر كثافة وصلات متغيرة جداً بحسب الأشخاص الذين تمت دراستهم. وترى الباحثة في ذلك برهاناً على الاختلافات بين الأفراد في السلوك وفي القدرات المعرفية. والحقيقة أن هذه المناطق تشارك في سمات الطبع، وفي تكيف كل فرد مع بيئته: القلق، والمخاطرة، والذاكرة، والتحكم الذاتي، والذكاء. إن هذه الدراسة التي تجمع ملاحظة صور

دماغ التوأم، تتشابه اسوأمان، كثيراً ويشتركان في بصمات متشابهة جداً فإن دماغهما يمكن أن يتصرف بشكل مختلف.



الخاص بكل توأم. وما يلتفت النظر أن منطلقة صغيرة بحجم الحصين المسؤول عن الذاكرة يتغير حجمها كثيراً لأن هذا الحجم يرتبط بالجينات بنسبة 50% وبالطروف البيئية الاجتماعية-التعليمية. وقد لاحظت غابرييلا بلوكلاوند بعد تحليل ثخن قشرة الدماغ اختلافات مذهشة. ففي كل مناطق الدماغ تقسم الجينات نحو 50% من التغير الملاحظ، باستثناء القشرة الحجاجية الجبهية والقشرة الحزامية إذ ترتبط التنفريات بطروف الحياة الخاصة بكل فرد بأكثر من 60%. والحال أن هاتين المنطقتين مسؤولتان على وجه الخصوص عن اتخاذ القرار الذي ينظم السلوك. وهذا برهان على أن نمو بعض مناطق الدماغ وإعادة تشكيلها يتغيران بالبيئة وبالحمية الطبيعية. إن قشرة الدماغ التي يزداد ثحنها بفعل الزيادة الكبيرة لعدد العصبونات على وجه الخصوص تعقدت جداً لدرجة أنها أصبحت أكثر فأكثر نضجاً في وقت لاحق. فليكن، خلال تطور القرود العليا *hominidés*

ثلاث سنوات، خمس سنوات، والان نحو عشرين سنة بعد الولادة. فكلما تطور الإنسان تركت الجينات مكاناً لتأثير المكتسبات والبيئة. ثمة توضيح يقدم لنا غالباً من خلال الجملة التالية: «مارس الرياضة والمشي فهذا مفيد للصحة». وقد برهن علماء البيولوجيا العصبية على ذلك جيداً لدى الفئران. فممارسة الرياضة تثير في دماغ هذه الحيوانات إفراز السيروتونين - *5-HT*، وهو الهرمون المسؤول عن تنظيم الطبع. والحال أن هذا الهرمون ينشط إنتاج عصبونات جديدة، ولاسيما في الحصين المسؤول عن الذاكرة. فالسيروتونين الذي يتم إفرازه خلال هذا الإحساس الجدي الذي يصاحب التمرين البدني يساعد بذلك على ظهور عصبونات جديدة، قادرة على إصلاح داراتنا المسؤولة عن عمل الذاكرة.

دماغ التوائم: النسخة ليست لصقاً

يتشابه التوأمين الحقيقيان كثيراً، ومع ذلك إذا كان



إن دماغ الإنسان معجزة معقدة لآليات فيها، وغير محددة بجيناتها

دراسات تأثير التعلم والتدريس الدماغية في حجم بعض قصص الدماغ. إذا كنا نملك الجينات نفسها التي تتحكم في تطور الوصلات كما هو الأمر لدى الرياضي فإن استخدام الدماغ وتدريبه يساعدان على إنشاء وصلات جديدة في المنطقة المطلوبة من أجل المهمة المراد تنفيذها.

إن الدراسات التي تتعلق بهذه النقطة الدقيقة والتي أجريت في السنوات الأخيرة معبرة للغاية. تبرهن ملاحظات إليانور ماغير Eleanor Maguire المختصة في الجهاز العصبي في عام 2000 على زيادة حجم الحصين لدى سائقي التاكسي الذين لديهم عدة سنوات من الخبرة المهنية المستمرة، ويملك الرياضيون الجامعون كثافة في المادة السنجابية تفوق المتوسط في الفص الجبهي السفلي الأيسر المسؤول عن البرهان المنطقي. وبالمثل، لاحظ فريق بريتا هولزل Britta Hölzel المختصة في علم النفس العصبي في بوسطن لدى الذين يمارسون التأمل بانتظام زيادة في حجم فص الجزيرة المسؤولة عن الإحساس بالسرور. وذهب عالم النفس فينيو هامشر جوستن Kim Justin أبعد من ذلك أيضاً فقام بقياس كثافة الوصلات بين الفص قبل الجبهي (منطقة مرتبطة بالسلوك) واللوزة (مقر ردود الفعل العاطفية) لدى أشخاص تعرض عليهم صور مقزعة تقريباً فالذين أثار لديهم الإحساس بالخوف أعلى قدر من القلق يملكون كثافة أكثر ضعفاً في الوصلات بين هاتين المنطقتين من الذين كان رد فعلهم الانفعالي أقل إثارة للقلق.

ولكن ما هو دور الجينات في ردود الأفعال هذه؟ وكيف تساهم جيناتها في إنتاج اختلافات دقيقة بين الأفراد؟ يهدف منذ عامين مشروع كبير سمي إنفيما ENIGMA ويضم 70 فريقاً عالمياً إلى التحقق من العوامل الجينية القادرة على تفسير اختلافات طفيفة بين الأفراد في عمل الدماغ، يمكن ملاحظتها بتصوير

وجههما متشابهاً جداً ويشتركان في سمات متشابهة جداً فإن دماغهما يمكن أن يتصرف بشكل مختلف. كيف نميز الفطري من المكتسب في هذه الحالة؟ أثبتت ملاحظات قامت على اختبارات ذكاء أنهما يستخدمان، في مواجهة اختبار في المنطق شوشه لهُو مفاجئ أنهما يستخدمان في أكثر من 80% من الحالات إستراتيجية متطابقة، تؤدي أحياناً إلى نتيجة مختلفة. يوضح التصوير أيضاً أن بنية الوصلات مختلفة بما يكفي، ولا سيما في الحصين وفي الدماغ العاطفي. وعلى هذا النحو، تشكل الطبيعة لدى التوائم تصميمات دماغياً متطابقة لكن تجربتهم المعيشة وإحساسهم في مواجهة حدث مجهول يدفعهم إلى اتخاذ قرار مختلف أحياناً. تظهر هذه الملاحظات بالطبع لدونة الدماغ العجيبة، أي قدرته على التكيف مع كل حالة على حدة، وعلى البقاء طليعاً للظروف الخاصة بكل فرد.

عندما يشكل المكتسب الفطري

إن عدم التضخيم النسبي للدماغ عند الولادة مرتبط ببرنامج وضع كابات الوصلات الدماغية الذي يبدأ نحو الشهر السابع من الحمل وينتهي عند البلوغ تقريباً. إن قدرة هذه الوصلات التي تشكلت على التغير والتوسع أو التقلص في بعض مناطق الدماغ تحت تأثير التعلم تستمر طوال الحياة، ويسمى هذا بالدونة العصبية. تساعد الدونة العصبية على خلق تغير متنوع للغاية لداوتنا الدماغية التي ترتبط ارتباطاً مباشراً بقدراتنا المعرفية والسلوكية ولنوضح هذا الأمر، حلت عدة



الدماغ. كانت فكرة الباحثين الأولى في هذا المشروع تقوم على التحقق من الاختلافات في حجم الحصين. وهذه نقطة مهمة؛ لأننا نعلم أن الحصين يتعرض حتماً عند الشيخوخة إلى نقص في الحجم يؤدي غالباً إلى تلف في الذاكرة. فهل تتساوى جميعاً في مواجهة هذا التهديد؟ وهل هنالك استعداد وراثي يضيف الحصين، حتى لو قمنا بتمرين الدماغ تمريناً جيداً؟ إن فحص أكثر من 1200 شخص بثت أن متغيراً جينياً للجين HRK مقترن بحجم أكثر ضائلة للحصين، يوافق شيخوخة متسارعة بنحو أربعة أعوام لدى الذين يملكون هذا المتغير. وفضلاً عن ذلك، إن وجود هذا المتغير مقترن بأداء أكثر انخفاضاً أثناء اختبارات الذاكرة، وهكذا، حتى إذا كان هذا التأثير محدوداً، فإن هذا النوع من الدراسة يقدم تدريباً البرهان على تأثير العوامل الوراثية في قدرة دماغنا على مقاومة الشيخوخة. إن عدداً من دراسات التصوير الوظيفي التي تجري حالياً تشير إلى أن الفص الجبهي وحده يظهر أكبر قدر من التغيرات في وصلاته وفقاً للأفراد. فهذا الجزء الصغير من الدماغ هو الأكثر «لدونة» لدى الإنسان، ومن ثم الجزء الأفضل خضوعاً لتأثير البيئة، والأكثر إسهاماً في إثراء الدماغ.

ما هو إذن تأثير جيناتنا في دكاننا، بما أنه الانكماش النهائي لبناء جيد لوصلاتنا وكابلاتنا الدماغية؟ طرح باحثون كثيرون هذا السؤال. أولاً، يلاحظ أن دور الوراثة في الذكاء هو 50% في المتوسط ولكن هذه النسبة تتغير مع العمر. وهكذا، فعلى عمر 12 سنة لا تؤثر الوراثة إلا في 30% من الأداء المعرفي بينما يصل هذا التأثير إلى 80% في عمر 60 سنة. هذه النتيجة تفسر بارتفاع درجة تغير الوصلات الدماغية خلال الطفولة والبلوغ. وهما مرحلتان تتأثران كثيراً بالتربية والتعلم. وبعد ذلك، حتى لو بقي الدماغ لدناً لدى البالغ فإن تأثير البيئة في تغير الوصلات أكثر ضائلة. وإذا تم قياس

القدرة الكلية للذكاء فإنه يلاحظ أن عدداً كبيراً من الجينات يتفاعل للإسهام في تحسين مجمل أدائنا المعرفي، وسرعة برهاننا، وقدرةنا على التجريد.

لقد أجريت عدة دراسات تبين التأثير الضئيل لعدد كبير من المتغيرات الجينية في قياس نسبة الذكاء IQ، إذ يساهم كل منها في تعديل النتيجة بنحو 1% فقط. لاحظ في عام 2012 فريق بحثي يقوده بول تومبسون Paul Thompson، من خلال التصوير، الارتباط المتبادل

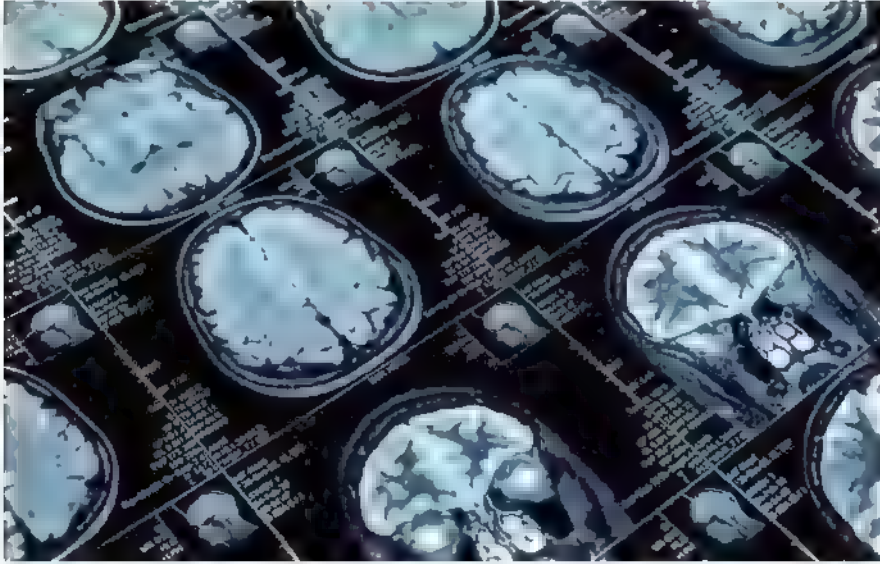
ما هو إذن تأثير جيناتنا في دكاننا؟
فحتى عمر 12 سنة لا تؤثر الوراثة إلا
في 30% من الأداء المعرفي



التعلم، صانع الدماغ

يساعد التصوير منذ عدة سنوات على قياس حجم بعض مناطق الدماغ ودرجة تنشيطها بدقة إن التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي يظهر مباشرة مناطق الدماغ المنشطة بحركة دماغية. ففي هذه الحالة تتوسع الأوعية الدموية في المنطقة المنشطة، ونرى بفضل الصور التي يصاد تشكيكها على جهاز الحاسب المنطقة التي يحدث فيها تدفق للدم. وبفضل التصوير، درست عدة مجموعات من علماء البيولوجيا العصبية تغيرات دماغ الموسيقيين الممارسين وقارنوها بصور أفراد لا يمارسون هذا النشاط. وسواء تعلق الأمر بالبيانو أو بالكمان، لوحظت زيادة في حجم منطقة من الدماغ المحرك التي تتحكم بحركة الأصابع. ومن جهة أخرى، لاحظ الباحثون زيادة الوصلات بين المنطقة البصرية من الدماغ والدماغ

بين الكائنات أي تنظيم الألياف العصبية وكثافتها اللذين يمثلان الوصلات العصبية، والأداء الفكري، والمتغيرات العينية لدى أكثر من 400 توأم. تشير النتائج إلى تأثير دالٍ لثلاثة حينات من أجل أفضل بناء للوصلات الدماغية يؤدي إلى أفضل أداء فكري. الجين الأول هو - OP ML المسؤول عن هجرة المحاور العصبية axons العصبية أثناء إنشاء الوصلات (جين يوجه نوعاً ما مسار الألياف العصبية في تكوين الوصلات). والثاني، SCN3A، هو قناة صوديوم مسؤولة عن سرعة انتشار السائل العصبي، ومن ثم عن سرعة الاتصالات بين العصبونات. وأما الثالث، HADA، فهو يرمز إلى إنزيم أساسي لصنع أغلفة gains عازلة للألياف العصبية تساعد على تطور الوصلات لدى الطفل. تعيل هذه النتائج إلى إثبات أن الذكاء المجلي يرتبط ببناء جيد للوصلات العصبية.



الدماغ إلى شاطئ خاص للقشرة قبل الجبهية ولناطق مختلفة من القشرة بحسب القدرة أو القدرات الذهنية أو المعرفية المطلوبة عند اختبار قياس الذكاء. يوجد وفقاً لملاحظات ريتشارد هاير Richard Haier من جامعة إرهين Irvine في كاليفورنيا شبكة حقيقية مزدانية من الوصلات لدى الذين يحصلون على أداء جيد جداً في هذه الاختبارات (انظر كتابنا: الدماغ، مفاتيح تطوره وطول عمره). إن سرعة تبادل المعلومات بين مختلف مناطق الدماغ خلال تشكل هذه الشبكة أمر جوهري. يُعتقد غالباً أنه يمكننا تحسين أداؤنا الذهني، ويتصور معظمنا أنه يمكن استخدام جزء من دماغنا حتى من أجل مهام تكون متأكدين فيها من بذل جهد كبير في التفكير. ولكن الواقع مختلف كلياً: إنها مسألة وصلات أي كابلات العصبونات التي تتشكل منذ نهاية الحمل والتي تكتمل في نهاية مرحلة الطفولة. تنشط وتتبادل المعلومات عدة باحات دماغية، غالباً 5

العاطفي: تساعد تقوية هذه الدارة الموسيقي على توقع العاطفة التي يتم الإحساس بها منذ قراءة تولييمته.

أداء مذهش: حكاية وصلات

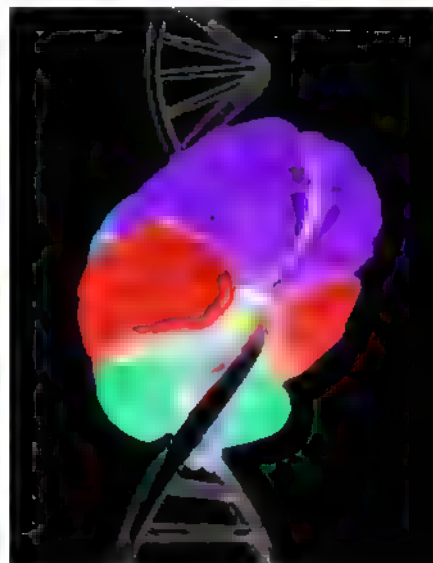
إن أداءنا الذهني والمعرفي مرتبط بمجموعة من الاستعدادات التي تؤهل إلى مجموعة من القدرات مثل الانتباه والذاكرة واللغة والمهارة المحركة. يعد عالم النفس الأمريكي هوارد غاردنر Howard Gardner أن الدماغ يملك ثمانية أشكال متكاملة من الذكاء: الذكاء اللغوي، والذكاء الحسابي أي المتعلق الرياضي، والذكاء المكاني أو القدرة على التوجه، والذكاء البدني الحركي أي القدرة على الرشاقة، والذكاء الموسيقي أي الاستعداد لامتلاك أذن موسيقية، والذكاء الاجتماعي أي القدرة على فهم الآخرين، والذكاء الشخصي أي وعي الإنسان لذاته، وأخيراً الذكاء الطبيعي أو القدرة على التعرف على تنوعات الطبيعة وتصنيفها واستخدامها. وقد أشارت عدة دراسات أجريت بتصوير

إليها. إن دماغ الإنسان أكبر حجماً، وبـ قشرته أكثر امتداداً، وعدد عصبوناته أكثر بكثير: 16 ملياراً لدى الإنسان مقابل 6 مليارات لدى الشمبانزي. ولكن هذه الاختلافات لا تبرهن كلياً على ما يجعل دماغ الإنسان أكثر أداء. استكشفت عدة دراسات منذ بدايات الألفية الثانية، بفضل التصوير بالرنين المغناطيسي الانتشاري IRMd، كثافة الألياف التي تربط بطول بضعة سنتيمترات مناطق دماغية متباعدة بما يكفي: الفص الصدغي المسؤول عن الكلام والفص الجبهي مقر اتخاذ القرار. وقد لاحظ العلماء بفصل هذه التنبية حالة ألياف الوصلات في الدماغ وكثافتها. فهناك شبكة من الألياف بين هاتين المنطقتين تسمى الحزمة المقوسة، إن مقارنة هذه الحزمة لدى القرد الآسيوي (مكاك macaque) والشمبانزي والإنسان تشير إلى زيادة في حجمها مع الطهور المتدرج للغة المتفصلة لدى الإنسان. إن الريادة لدى الإنسان هي على وجه الخصوص في مساحة المناطق المتصلة في كل فص. وهكذا، إن عرض صور الفص الصدغي الأكثر كثافة لدى الشمبانزي والإنسان مقارنة بالقرد الآسيوي يشير إلى قدرة تنسيق العضلات التي تتحكم بالحركات المسؤولة ليس فقط عن إصدار الأصوات وإنما أيضاً عن التحكم الدقيق باللغة المتفصلة.

يُظهر دماغ الإنسان أداء مدهشاً مقارنةً بدماغ الأنواع الأخرى. فمع مساحة تبلغ 2000 سم² تطوي قشرة دماغ الإنسان على ما يكفي من الشبكات للسماح لعدد كبير من العصبونات بالاتصال بالطريقة الأكثر نجاعة. وإن قدرتها على التخزين تعادل قدرة حاسب بـ 1250 غيغابايت gigaoctets. ولكن يلاحظ أحياناً الأداء المدهش للمباهرة أو لأصعاب الذاكرة القوية الذين يتمتعوا بذاكرةهم العاملة بقدرة استثنائية تساعدهم على استظهار قائمة طويلة جداً من الأرقام والكلمات وتلاوتها. إن دماغ الإنسان لا يمكن أن يكون استثنائياً

يمكن مقارنة دماغ الإنسان مع دماغ الشمبانزي، إن دماغ الإنسان أكبر حجماً، وقشرته أكثر امتداداً، ولكن هذه الاختلافات لا تبرهن كلياً على ما يجعل الإنسان أكثر أداء

أو 6 باحات، موزعة في مختلف مناطق الدماغ. وفصلاً عن ذلك، غالباً ما تكون سرعة استجابة الدماغ لموقف معين هي التي تختلف لدى الأشخاص، ثمة اختلافات، هنا أيضاً، تعزى إلى كثافة الوصلات، على سبيل المثال، بين مركز القرار في الفص الجبهي والدماغ العاطفي، تساعدنا على تقييم خطورة العمل الذي سنقوم به. كيف نستكشف هذه الاختلافات في أداء الدماغ؟ يمكن مقارنة دماغ الإنسان مع دماغ الشمبانزي الأقرب



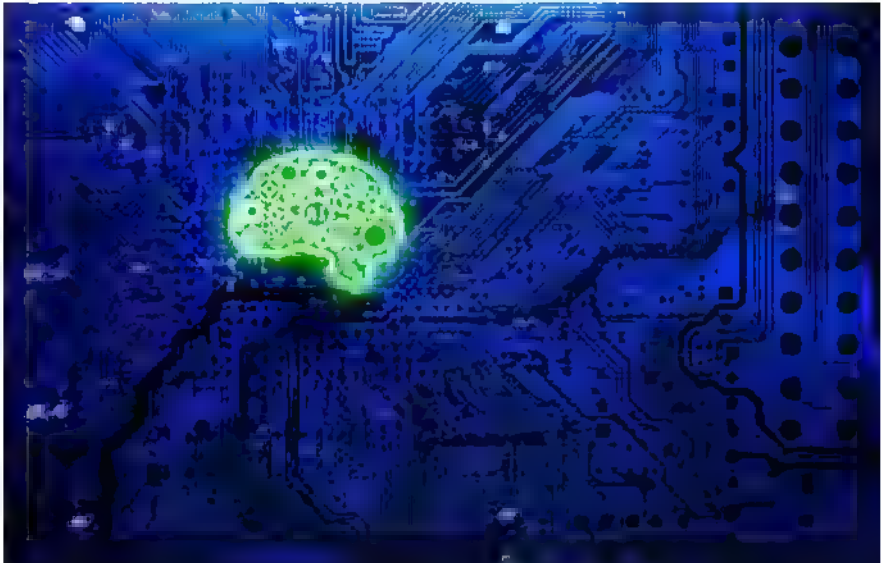


لغة أجنبية بعد عدة أسابيع من التعلم فقط. فكثافة الوصلات أعلى بين الفص الجبهي والفص الجداري، وهما المنطقتان المسؤولتان عن الشبكة اللغوية، ومن جهة أخرى، إن المادة السنجابية في القشرة السمعية أكثر ثخانة لدى أولئك الأشخاص، وهي خصوصية اكتسبوها عند تطور الدماغ قبل الشهر الخامس من الحمل. وبالمثل، إن كثافة الوصلات في المنطقة الجبهية اليسرى مقترنة باستعداد أفضل لنطق كلمات لغة أجنبية، ولأداء أفضل

في جميع مظاهر الذكاء. وإن عبقرية لاعب الشطرنج لا تعين سوى استدلاله المنطقي، ويمكن أن تكون ذاكرته المكانية ضعيفة أو ثقافته العامة محدودة جداً. ولكن كيف يفسر مثل هذا الأداء؟ إنه يرتبط غالباً بخاصية تم اكتسابها أثناء تطور الوصلات الدماغية في الطفولة. ففي وقت الانفجار الاتصالي الذي يبدأ في الشهر السابع من الحمل والذي ينتهي في عمر 12 سنة، يتمكن برنامج إنشاء الألياف الدماغية من التسارع لدى بعض الأفراد في منطقة معينة فيسهل بذلك ظهور موهبة أو ملكة خاصة. ويساعد التصوير حائياً على الحصول على ما ثبت أن الموهبة أو الاستعداد لامتلاك «أذن موسيقية جيدة جداً» يرتبط باختلافات دقيقة مقرها الدماغ

تمكن فريق روبير زاتور Robert Zatorre من معهد علم الأعصاب في مدينة مونتريال الكندية من تسجيل هذه الملاحظات. وقد درس الباحثون استعداد بعض الأشخاص لتعلم لحن موسيقي بسرعة أو لإتقان

إن عبقرية لاعب الشطرنج لا تعين سوى استدلاله المنطقي، ويمكن أن تكون ذاكرته المكانية ضعيفة أو ثقافته العامة محدودة جداً. ولكن كيف يفسر مثل هذا الأداء؟



كيف يتطور الدماغ؟

لقد تطور دماغ الإنسان كثيراً منذ القردة العليا الأولى قبل 7 ملايين سنة حتى ظهور الإنسان المعاصر منذ نحو 200 ألف سنة. والمقصود بالطبع بمقاييسه الذي يتميز بحجمه الذي انتقل من نحو 600 إلى 144 سم³. وقد ساهم جينان رئيسان هما ASPM و MCPH1 أو ميكروسيفالين microcephaline ومسؤولان عن قدرة الدماغ على إنتاج مزيد من العصبونات مساهمة كبيرة في تطوير الأداء المعرفي والذكاء البشري، وتحسينهما، وتعزيزهما، إن علماء الوراثة الذين حللوا تحليلاً دقيقاً تغيرات جينائنا أو طفرائنا نزلوا إلينا مشاهدات مثيرة للاهتمام. وينبغي علينا أن نتحلى أن هذه التغيرات نادرة: يحدث تغير إيجابي في أحسن الأحوال كل 350 ألف سنة تقريباً. وقد أثبت علم الوراثة تغيرين يمكن ملاحظتهما في الجينين ASPM و MCPH1 إذ حصل التغير بالنسبة إلى الأول قبل 37

في إنجاز اختبارات قواعد اللغة. إن الموهبة التي تتجلى في نوعية ممتازة للأذن يعبر عنها من خلال بنى الدماغ أيضاً. وبالنسبة، إن هذا الاستعداد يسهل التعلم ويقود الإنسان الذي يملك هذه القدرة إلى استخدام دماغه من أجل ممارسة منتظمة، إما اللغات وإما الموسيقى. ينتج الأداء غالباً عن السرعة التي يتصرف بها الدماغ من أجل تهيئة سلوك استجابة لموقف إشكالي، مهما كانت طبيعته. ففي هذه الحالة، تتدخل المعدلات العصبية neuromodulateurs، وهي رسائل كيميائية، ونوع من المحفزات التي تسهل نقل الاتصالات إلى شبكة الوصلات المعقدة التي تربط العصبونات، وإلى مسافة طويلة غالباً، عندما ينبغي على منطقتين بميدتين تبادل معلومات. وهذه أكثر ميزات الدويامين، مفتاح حوافزنا وسوكياتنا. إن هذه المعدلات العصبية تحفز التشبيط المترام لعدد كبير من العصبونات للشبكة نفسها وتسهل الاتصالية الدماغية.

إن ما يزيد الذكاء البشري هو قدرة الدماغ على تخزين أكبر عدد ممكن من المعلومات في الذاكرة، وعلى طلبها لمقارنتها واستخدامها مع سرعة في التنفيذ بأسرع وقت ممكن. وإن الدماغ متكيف جيداً مع ذلك، أولاً بفضل العدد المرتفع من العصبونات الذي يبلغ 90 ملياراً، وثانياً بفضل حجمه أيضاً الذي يبلغ 1400 سم³، وثالثاً بفضل كثافة الوصلات: نحو 5000 وصلة بين العصبون وجيرانه، ما يمثل 100 ألف كلم من الكابلات. وعندما تطورت الرئيسات فإن مساحة القشرة التي تتصف بشيآت أو بتلافيف زادت كثيراً. وإذا تم تكبير دماغ فأر إلى حجم دماغ الإنسان فإن مساحته ستكون 500 سم² أي أقل بأربع مرات من الحجم الحقيقي لدماغ الإنسان. فهل يمكن أن يزيد أداء دماغ الإنسان إذا امتلك دماغاً أكبر حجماً؟ هذا هو على وجه الدقة السؤال الذي طرحه في عام 2014 عالم الأعصاب ميشيل هوفمان Michel Hofman في استوكهولم. قارن هوفمان الحجم

ألف سنة، وبالنسبة إلى الثاني قبل 6 آلاف سنة وقد ساهم هذا التغير في تطور المعرفة، وفي قدرات التواصل والتميز لدى البشر بشكل مؤكد. يمكن أن يوافق التغير الأول في الجين MCPH1 القدرات الأولى للكتابة ولظهور الترميز بأشكال مختلفة. ويمكن أن يوافق التغير الثاني الحاصل في الجين ASPM تطور قدرات التنشئة الاجتماعية البشرية وظهور الحضارات القديمة الأولى في حوض البحر الأبيض المتوسط. تعبر هذه الملاحظات عن حقيقة أن الدماغ البشري يتطور، وأنه يزيد قدراته المعرفية وملكتي التجريد والتكيف في المجتمع. ويمكن أن يتساءل عدد من مؤلفي الخيال العلمي حول التطور القادم لدماغنا ولقدراته هيتخيلون عندئذ إنساناً برأس أكبر حجماً، وعينين جاحظتين، وأصابع أطول من فرط استخدام الهواتف الذكية والحاسبات اللوحية للمسية. إن كل ذلك قليل الاحتمال. فهل يمكن معرفة كيف ستكون هيئتنا وقدراتنا الذهنية؟





الذكاء البشري، ينتج عن سرعة نقل الرسائل (السائل العصبي) بين العصبونات. إن معظم الوصلات الطويلة، أي تلك التي تربط مناطق الدماغ التي تبعد عن بعضها أكثر من 5.2 سم، تستخدم أليافاً بسرعة نقل مرتفعة (نحو 100م في الثانية). يوافق هذا الترف أليافاً معزولة بمادة غنية بالشحم تسمى الميالين myéline (النخاعين). تنمو هذه المادة لدى الإنسان على وجه الخصوص بعد الولادة وحتى عمر 12 سنة تقريباً. يقصر ذلك أن الدماغ يكبر بسرعة كبيرة لأن حجمه سوف يتضاعف ثلاث مرات حتى هذا العمر. ويحتاج الأمر إلى تسهيل هذا النمو غير العادي للدماغ طاقة يقدمها السكر الذي يعد الوقود المفضل للدماغ. والحال هذه أنه خلال الطفولة، أي بين الولادة وعمر 5 سنوات، يستهلك الدماغ نصف الفلوكوز الذي ينتجه الكبد. وهذا هو سبب بطء نمو العظام والمضلات حتى عمر 12 سنة. وبعد ذلك، عندما يصل حجم الدماغ إلى حده الأقصى فإنه يستهلك طاقة أقل. ويتسارع نمو كل أعضاء الجسم الأخرى؛ البلوغ. وهكذا، إن الحاجة إلى الطاقة في مرضية نمو حجم الدماغ تمثل أيضاً حداً أو نهاية.

الذي تشغله العصبونات في الدماغ (المادة السنجابية) والكابلات (الوصلات التي تربط العصبونات أو المادة البيضاء) لدى مختلف الحيوانات، ولاحظ أن الحجم الأقصى لدى الإنسان هو 50% للعصبونات و35% للكابلات، ويتكون ما تبقى من ماتريس matrice أو مادة قاعدية (عبارة عن دعامة مشفرة) وأوعية دموية. وانطلاقاً من فرضية أفضل أداء للدماغ، وجد هوفمان أن الحجم الأقصى للشفرة يبلغ 2800 سم³، وهو حد تصبح بعده الوصلات القصيرة أقل فاعلية. وبالمثل إن حاولنا زيادة عدد العصبونات ومن ثم الوصلات فإن أكبر عدد مقبول للكابلات يمكن استقباله (نحو 250 ألف كم) يطابق حجماً أكبر هو 3500 سم³، أي رأساً يبلغ حجمه أكثر من ضعف حجم رأس الإنسان الحالي! ثمة تغير آخر يميز غالباً الاختلافات الفردية لأداء



بحلول عام 2020م، تم صياغة الإستراتيجية.

من أجل الاتجاه نحو
إذ صار يُعَوَّل عليها
د من الأعمال، فقد أصبحنا نشاهد

والقمرضة الروبوتية.. وإلى عرما

العداء والدواء الأمريكية FDA، قد وافقت
بالفعل على فتح عدد من الروبوتات
الجراحية، رخصة مُزاولة المهنة

تقنية طبية

الروبوتات الجراحية

139

حسني عبد الحافظ

باحث وكاتب صحفي مصري



فماذا عن هؤلاء الجراحون الجدد...

وما أفاق مُستقبلهم؟

في أبسط تعريف له، فإن الجراح الآلي، وإن شئت فقل الروبوت الجراح robotic surgeon، هو إنسانة، تمت برمجتها بشكل مُسبق، بحيث تستطيع القيام داتياً، أو بمُساعدة الآخرين، بإجراء عمليات جراحية مُتخصصة، وهذا يعني أن كل الروبوتات ليست سواء في عُرف العمليات، فمنها المعني بإجراء عملية استئصال المرارة، ومنها المُتخصص في عملية القسطرة، ومنها ما سيستأصل أورام البروستاتا، ومنها المعني بجراحات العمود الفقري، بل منها مُساعد الجراح الآلي، وهو روبوت التخدير، ويزنيزيد غزو الجراحون الآليون لُحرف العمليات يوماً بعد يوم، كما يتطورون، وتتسع دائرة تخصصاتهم، إذ صار بمقدور بعض أنواع الروبوتات، القيام بأكثر من عملية مُختلفة.. وبحسب دراسة أجريت

من قبل باحثين في مؤسسة «أنثونيف سيرجيكال»، التي تُصنّف بين أكبر المؤسسات العالمية، المعنية بإنتاج وتطوير الروبوتات الجراحية، فإنه في غضون 5 سنوات من الآن على الأكثر، سوف تُجرى جراحة من بين كل 3 جراحات، في عموم الولايات المتحدة الأمريكية، من قبل جراحين آليين، وكان عدد العمليات الجراحية، التي يُستمان فيها بالروبوتات، قد قفزت نسبتها إلى 16%، خلال الربع الأخير من عام 2017م، قياساً بالفترة نفسها من العام السابق، ويُشير د. بروس غولدن هاربر، الخبير في علم التقنية الحيوية، إلى أن أول عملية جراحية، شارك فيها جراح آلي، كانت قد أُجريت قُبيل بزوغ شمس الألفية الثالثة، بمُراقبة وإشراف جراح بشري، كان يجلس عن بُعد، أمام شاشة ولوحة مَماثيخ، ويتحكم في مقابض مُماثلة للأدوات الجراحية، بينما الجراح الآلي، الذي يقف أمام المريض، في عُرفة



التي تتطلب إحداث شقوق صغيرة، بدلاً من الجراحات التقليدية المفتوحة. وعلى الرغم من أن ثمة روبوتات مماثلة سبقتها في الظهور، إلا أنه يتفوق عليها من حيث المهارة في إجراء العملية، وإتمامها، والتقليل من المضاعفات والآلام التي تمقيها.. وبحسب القائمين على ابتكاره، فإن فكرته مأخوذة من حركة المفاصل، داخل الذراع البشرية، خاصة حركة المعصم، ومن ثم رسموا خريطة تفصيلية لماكينة تُحرّك اليد بدقة، وبرمجوا ذلك في ذاكرة الروبوت.

دافنشي.. جراح مشهود له بالمهارة

ويُعد النظام الروبوتي الجراحي، المعروف بـ«دافنشي»، أول من حصل على إجازة ممارسة الجراحة بصورة رسمية، من قِبل هيئة الغذاء والدواء الأمريكية. وهو مُطوّر من قبل فريق علمي، بمؤسسة - intuitive surgical، ويُلقَّب بـ«الجراح الذكي»، كونه أجرى مئات العمليات الناجحة، خاصة المتعلقة بعصوات المراحة.. وآلية العمل تتم في إطار خطوات متتابعة، تبدأ بفتح ثلاثة شقوق في بطن المريض، لا تتجاوز أطوالها أبعاد مقطع عرضي لقلب الرصاص، ومن خلالها تدخل ثلاثة قضبان، مصنوعة من معدن ستانلس ستيل، وفي موضع مُحدد على نحو دقيق، تُثبَّت القضبان، بواسطة ثلاث أذرع آلية، إحداها مُجهّزة بألة تصوير، بينما الذراعان الأخريان تحملان أدوات جراحية، للتعامل مع حصوات المرارة، وفي بث مباشر تظهر على شاشة العرض صور ثلاثية الأبعاد 3D، آتية من داخل جسم المريض، إذ تتم المراقبة والتوجيه، من قِبل جراح بشري، يجلس عند لوحة مفاتيح التحكم.

وكان قد أُدخل على دافنشي المزيد من التطوير، لزيادة كفاءته، وتوسيع إمكانات استخدامه، في إجراء أكثر من عملية مُختلفة، منها إصلاح صمامات القلب، واستئصال الرحم، وجراحات علاج البدانة والسمنة.

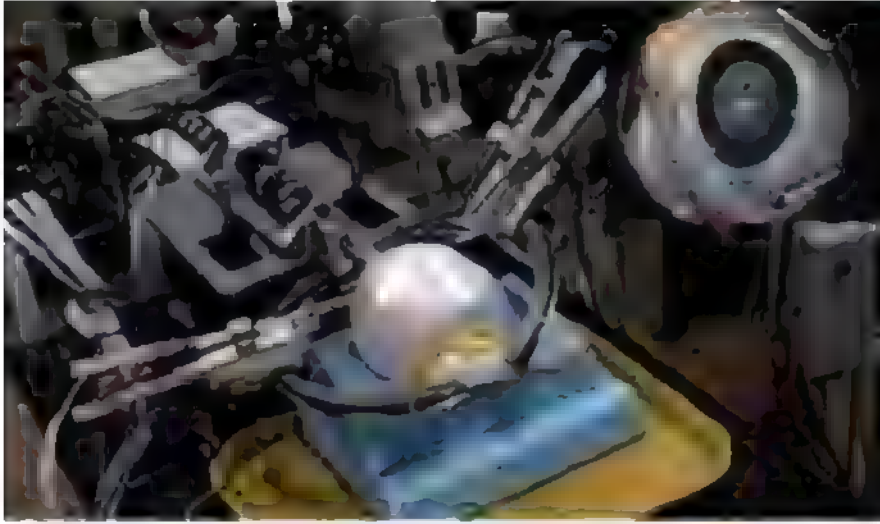
العمليات، يقوم بمحاكاة حركة اليد، واستخدام الأدوات الجراحية، وفقاً للتعليمات الموجهة إليه، وهذا هو حال ما يُمكن أن نسميه الجيل الأول من الروبوتات الجراحية، والذي - على الرغم من حداثة - قارب عصره على الأهل، تاركاً الساحة لجيل ثانٍ، بدأت باكورته تلوح في الأفق، وهو يتمتع بقدر أكبر من الاستقلالية والاعتماد على الذات، في إجراء العمليات الجراحية.. وكان قد أعلن أخيراً عن إجراء جراحة روبوتية بالكامل، شارك فيها روبوتان، أحدهما جراح، والآخر للتخدير، وكانت العملية لإزالة بروتستاتا.

فيرسيوس.. وجراحة المناظير

في العاصمة البريطانية لندن، كُشف النقاب عن ظهور أصغر روبوت جراحي، ونُبت من قبل صحيفة الجارديان بأنه «يمثل تحولاً كبيراً، في عالم الأجهزة الطبية الجراحية». لقد شارك في ابتكار هذا الروبوت الذي أطلق عليه اسم «فيرسيوس» نحو 100 عالم ومهندس تقني، وهو شبيه بالذراع البشرية، وقد أثبتت التجارب أنه من الكفاءة بحيث يُمكن استخدامه في تنفيذ مجموعة واسعة من عمليات المناظير، وبخاصة إصلاح الفتق وعمليات القولون والمستقيم والبروستاتا وعمليات الأنف والأذن والحنجرة، ونحوها من العمليات



في أبسط تعريف له، فإن الجراح الآلي، وإن يثبت مقل الروبوت الجراح robotic surgeon، هو إسالة، تم بمرحلتها شكل قسق، بحيث نستطيع القيام ذاتية، أو بمساعدة الآخرين، بإجراء عملية جراحية.



معلمين لجراحات الإنسان الآلي، في إميريال كوليدج،
بالمعاصرة البريطانية لندن، فإن مرضى القلب مع
كوريندوس، صاروا أكثر قرباً للتماثل للشفاء، عقب
إجراء عملياتهم الجراحية

ريوس.. قنافس قوي

كان الروبوت الجراح زيوس ZEUS، ثاني الروبوتات
التي حصلت على رخصة مزاولة المهنة، من قبل
FDA، بعد دافنشي، وهو بُنيت بأنه المنافس القوي
له، خاصة بعد أن أُجريت، أول مرة في التاريخ، عملية
ناجحة لاستئصال مرارة، من على بُعد 14 ألف كيلو
متر، لقد أُجريت هذه العملية لمریضة في مستشفى
بمدينة ستراسبورج الفرنسية، بينما كان الجراح
البشري، الذي يراقبه ويتابعه، في مدينة نيويورك
الأمريكية، لقد استغرقت العملية نحو 45 دقيقة،
وتعكّنت المريضة من مُفادرة المستشفى، بعد يومين
فقط، من إجراء العملية.

واستخراج حصوات الكلى والمثانة، وكذا استخدامه في
الجراحات من مسافات بعيدة جداً، كتلك التي تُجرى
لرواد الفضاء، وهم خارج الكوكب، أو لجنود يُشاركون
في عمليات عسكرية، فيما وراء البحار.. وكان قد ظهر
من دافنشي المُطور نحو 3600 نسخة، جعلها يُستخدم في
المستشفيات الأمريكية.

كوريندوس.. المتخصص في قسطرة القلب

يوصف الروبوت كوريندوس Korendos، بأنه
جراح من الطراز الأول، في إجراء عمليات قسطرة
القلب، إذ بلغت نسبة النجاحات مُعدلات غير مسبوقة..
فمن خلال أنامله الصغيرة فائقة الحساسية، يستطيع
التحرك إلى حيث يمكن الممرض داخل الجسم، دون أن
يُصيب أي من الخلايا والأنسجة المُجاورة بأي أذى،
إنه قادر على العمل في مساحة صغيرة للغاية، ولديه
مهارة في زراعة الدعامات مثيلة الحجم، من دون أدنى
ارتفاع من أنامله.. ويعسب د، أردارزي مدير مركز

يتمثل في كاميرا تصوير بانورامية، تعمل بالأشعة تحت الحمراء، وخوارزمية أكثر تطوراً، تمنح الروبوت قدرات حركة مطابقة لتلك التي يؤديها جراح بشري ماهر، وتخفي تماماً أي اهتزازات أو ارتعاشات.. وكانت بداية الاختبارات التي أجراها هذا الروبوت، قد تمت على الحيوانات، وتركزت في المهام الجراحية الأكثر شيوعاً وحساسية، مثل الخياطات الدقيقة للأنسجة، بعد إزالة ورم منها، وكذا خياطات الأوعية الدموية، كما أثبت كفاءته في التعامل الجراحي مع الأنسجة الصلبة في الجسم، مثل النظام.

الروبوت المتنلق.. وجراحات الحلق والبلعوم
بعد أن اجتاز هذا الروبوت، الذي يُطلق عليه أيضاً اسم «الروبوت الأقنوتي»، كونه شبيهاً بالثعبان، كثيراً من التجارب والاختبارات، مُنح إجازة ممارسة المهنة، من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية، لتتعلق شهرته في إجراء العمليات الجراحية، خصوصاً بالمنطقة الضيقة من الحلق والبلعوم، وبحسب روبرت مانوفاس، من فريق التطوير التقني، بمؤسسة ميدروبيوتيكس، فإن هذا الجراح الروبوتي، الذي يتسم بكثير من المرونة، يعمل بطريقة الانزلاق عبر القم. والدخول إلى الحلق، وهو مُزوّد بقضيبين، مُثبتة على رأس كل منهما آلات، على شكل مُستشعرات، يُمكنها التحرك بسهولة، والانشاء إذا تطلب الأمر ذلك، كما أنه مُزوّد بكاميرا عالية الدقة، تتيح صوراً ثلاثية الأبعاد لموضع العملية، يلتقطها ويراقبها الجراح البشري الجالس في غرفة التشغيل، ويشير د. ديفيد غولدنبرغ، مدير قسم الأنف والأذن والحنجرة، في مركز هيرشي الطبي، بولاية بنسلفانيا الأمريكية، إلى أن هذا الروبوت الجراح، يُمِد خطوة مُهمّة في مستقبل جراحات الرأس والعنق.

يبدو أن ما حققته الروبوتات انجراحية في الوقت الحاضر، إنما هو قاعدة لاصلاق ثورة جديدة في عالم الجراحة، إذ ثمة مُستشعرات يظهور المريد من الروبوتات الجراحية، الأكثر تقدماً

وتجدر الإشارة إلى أن هذا الروبوت الجراح، مُطوّر من قبل مؤسسة Computer Motion، وصار مُنتشراً في المُستشفيات الأمريكية والأوروبية، وبمصره نحو 750 ألف دولار أمريكي، بينما يصل سعر مُنافسه داهنشي، إلى نحو مليون دولار، على الرغم من تقارب الشبه الكبير فيما بينهما، من حيث المواصفات والوظائف.

ستار.. يستأصل الأورام

طوّر هذا الجراح الآلي، في جامعة جون هوبكنز، بمدينة بالتيمور، في ولاية ماريلاند الأمريكية.. و STAR، هو اختصار لاسمه الكامل Smart Tissue Autonomous Robot، ومن أبرز ما يتسم به من خصائص ومواصفات، أنه قادر على إجراء عملية جراحية كاملة بمفرده، ويظل الجراح البشري مُراقباً له عن بُعد، وهو مُزوّد بنظام رؤية بزوايا 360 درجة،

يوصف الروبوت كوريندوس Korendos، بأنه جراح من ابطار لأول، في إجراء عمليات قسطرة لقلب، إذ تبعث بسنة النجاحات مُعدّلات غير مسبوقة

إيسوب.. يجري عملية في المريء

كان «روبوت الجراح ريوس Zelus» ثاني الروبوتات التي حصلت على رخصة مُراوِلة المهنة، من قِبل FDA، بعد دافنشي، وهو يُبَغَت بأنه المنافس القوي له، خاصة بعد أن أجرى، لأول مرة في التاريخ، عملية ناجحة لاستئصال مرارة

هو جراح روبوتي مُتطوّر، صار يستخدم على نطاق واسع في إجراء عمليات جراحية مُتخصصة، في كثير من المُستشفيات، بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأوروبا، وبعض المُستشفيات في أستراليا، وكان قد حصل هو الآخر على موافقة هيئة الغذاء والدواء الأمريكية.. مُرُوْد بدّلات قديمة. ويتمتع بقدر عالٍ من الذكاء الصناعي، ويمكنه التخلّط بالصوتي، طوال فترة عمله.. له ذراع، في طرفه السفلي مجموعة مُستشمرات، وكاميرا تصوير فيديو عالية الدقة.

وفي مركز التداخلات الجراحية الدنيا، التابع لجامعة مكماستر، في هاملتون (أنتاريو)، يروى جراح بشري، تجربته مع إيسوب، في إجراء عملية بالمريء، لإحدى المريضات، فيقول كُت أجلس أمام لوحة الأوامر الكومبيوترية، بينما كانت المريضة الصغيرة، التي تبلغ من العمر 16 عامًا ترقد في حجرة العمليات، بمُستشفى نورث باي جنرال، ويقف أمامها إيسوب،

كان يفصل بيني وبينها أكثر من 400 كيلو متر، وعلى الرغم من هذه المسافة الكبيرة، إلّا أن العمل مع إيسوب كان مُمتعًا، لقد امتثلت المريضة له، ونجح في إجراء عملية دقيقة لها في المريء، والذي بعث إلينا السعادة أكثر، أن الفتاة تماقت على نحو سريع، وخرجت من المُستشفى في وقت قياسي، مُقارنة بحالة مريضة مُماثلة، خضعت لعملية جراحية تقليدية.





زراعة الأسنان

مدينة شيان، بمقاطعة شنشي الصينية.. وبحسب ما ورد في التقرير، فإن العملية، التي استمرت على مدار ساعة واحدة، والتي تابعها طاقم طبي، عبر شاشة عرض، في مستشفى المدينة، لم يكن في أي من مراحلها، تدخل جراحي بشري على الإطلاق، وحول العملية ذاتها أشارت صحيفة «ساوث تشاينا مورنينج بوست»، إلى أن اثنين من الأسنان الجديدة، التي تم إنتاجهما بواسطة طابعة ثلاثية الأبعاد، تم زراعتهما في فم المرأة، وأضافت الصحيفة الصينية: أن الروبوت الجراحي، الذي قام بهذه العملية، تم تطويره من قبل فريق من علماء الطب والتقنية، في جامعة بيهانج، بالعاصمة الصينية بكين، بمشاركة علماء وباحثين من المستشفى الجامعي العسكري الرابع لطب الأسنان.. وبحسب د. تشاو يي مين، المشارك في التطوير، فإن «الروبوت مُصمم لتنفيذ إجراء طب الأسنان، وتجنب الأخطاء التي يقع فيها المُنصر البشري».

كان تقرير نشرته «الأنديبنت» البريطانية أخيرًا، حول مستقبل طب الأسنان في ظل التقدم التقني، قد أفضى إلى أن ثمة تقدمًا كبيرًا في مجال زراعة الأسنان، وأن الروبوتات سوف يكون لها دور مهم في ذلك، إذ أجرى - لأول مرة في تاريخ الطب - جراح آلي، عملية زراعة أسنان ناجحة، لامرأة مُسنّة، في

كان تقرير نشرته «الأنديبنت» البريطانية أخيرًا، حول مستقبل طب الأسنان في ظل التقدم التقني، قد أفضى إلى أن ثمة تقدمًا كبيرًا في مجال زراعة الأسنان، وأن الروبوتات سوف يكون لها دور مهم في ذلك

مزايا وفوائد

وفي مقابلة معه، بثتها قناة CNN، على هامش تغطيتها لمرض الكلى الملكية للجراحين بلندن، أشار د. مايك روستيك، من Loudon imperial college، إلى أن الرجال الآليين الطبيين، صاروا يؤديون دوراً مهماً في عالم الطب والجراحة، وقد حققوا نجاحات لم تكن متوقعة، على صعيد العمليات الجراحية الدقيقة، وإننا نتقدم على نحو متصاعد، لتحويل الأدوات الجراحية التقليدية، إلى نظم جراحية جديدة، إن الأمر يشبه انتقال الصناعة، من استخدام الأزميل والمطرقة، إلى الآلات الحديثة.

وفي تقاطع، يُمكن تحديد أبرز خصائص وسمات الروبوتات الجراحة، على النحو الآتي.

- تتيح رؤية واضحة لموضع العملية، بكل أبعادها وتفاصيله الدقيقة.

- يعكس الجراح البشري، لا تشعر بالتعب، مهما طالت مدة العملية، ولا يصدر عنها أي ارتعاش.

- يمكنها العمل من خلال المرور عبر شقوق صغيرة، دون الحاجة إلى فتح البطن أو الصدر، كما هو الحال في الجراحات التقليدية.

- يُمكن برمجتها، بحيث تستطيع القيام بأكثر من عملية مُحتملة.

- تبين أن معظم العمليات، التي تُجرى بواسطة الروبوتات الجراحة، يتماثل فيها المرضى للشفاء على نحو أسرع، وتكون فترة مكوثهم في المستشفيات أقل، وأشار غير واحد من خبراء الجراحة، إلى أن من الأسباب الرئيسة لذلك، المقطع الصغير في جرح العملية، وتزف الدم الأقل، والتعقيم الجيد.

- لها فضل كبير وأهمية قصوى في الجراحات عن بُعد، إذ يمكنها إجراء عمليات دقيقة من على بُعد مسافات كبيرة، تقاس بمئات بل وآلاف الكيلو

مترات، كما في الجراحات المتعلقة برؤود الفضاء.

خارج الأرض.

- تخفيض النفقات، سواء على مستوى القدرة المالية للمريض، أو على مستوى ميزانية المستشفيات.

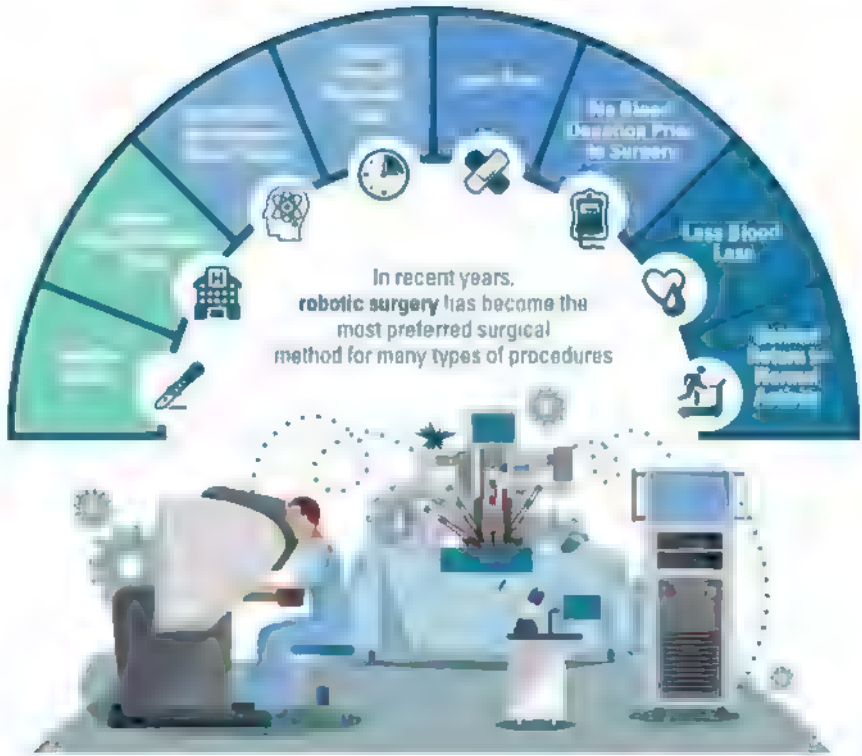
- يُمكن إجراء العمليات في غرف أقل مساحة، من غرف العمليات التقليدية، التي ينتشر فيها الطاقم الجراحي، وطاقم التخدير، والمُساعدين والممرضات.

- إنجاز عمليات أكثر في وقت أقل، ففي الولايات المتحدة الأمريكية وحدها، تستطيع الروبوتات الجراحة القيام بـ 5.3 مليون إجراء جراحي في العام.

- يُمكن للروبوتات الجراحة، أن تتسجم في العمل بعضها مع بعض في أثناء العملية الجراحية، تبين ذلك من خلال العمل الجراحي، الذي شارك فيه دافشي الروبوت الجراح، وماك سيليبي روبوت التخدير.

آفاق المستقبل

يبدو أن ما حققته الروبوتات الجراحة في الوقت الحاضر، إنما هو قاعدة لاسطلاق ثورة جديدة في عالم الجراحة، إذ ثمة مُبشرات بظهور المزيد من الروبوتات الجراحة، الأكثر تقدماً، سواء من ناحية المهارة والكفاءة، في استخدام الأدوات الجراحية، أو من ناحية منحها المزيد من الاستقلالية.. كما يلوح في الأفق طُرز جديدة من الروبوتات، أقل حجماً بكثير، تُعَوَّل على مُعطيات تقانة النانو، سوف يكون لها دور بارز في مُستقبل العمليات الجراحية، وهناك تجارب تتم حالياً على أنواع مُستقبلية من الروبوتات الضئيلة الحجم، التي يُمكن إطلاقها لاستهداف مناطق بعينها داخل الجسم، وعمل إصلاحات مُحددة، ومن ثم استردادها، بعد إتمام عملها، وقد عُرِضت بالفعل نماذج أولية منها، في معرض الكلى الملكية للجراحين بلندن.



المسبوقة، ومنها إضافة حاسة اللمس، التي تُعد من أهم مُميزات الجيل المقبل من الروبوتات الجراحية، إذ إن الروبوتات الحالية، ما زالت قاصرة في هذه الناحية، كونها تعتمد كُلية على المعلومات البصرية (التصويرية). إن إضافة حاسة اللمس ستُسهل من استخدام الروبوتات، ويصبح زمن العمليات أقل بكثير، إلى جانب أهمية هذه الحاسة في التشخيص الجيد، قبل البدء في إجراء العملية.. كما يحمل المستقبل في جعبته، ما هو أكثر إدهاشاً في عالم الروبوتات الجراحية، التي يرى كثير من العلماء بأنها ستُغيّر مسار العمل الجراحي، وتحمل الجراحات التقليدية من تراث الماضي.

ويقول روبرت هاري، أستاذ التقنية الطبية بجامعة هارفارد الأمريكية: هناك اتجاه قوي لتصميم أنظمة روبوتية مُستقبلية، يتوافر فيها عدد من المُميزات غير

إن إضافة حاسة اللمس ستُسهل من استخدام الروبوتات، ويصبح زمن العمليات أقل بكثير، إلى جانب أهمية هذه الحاسة في التشخيص الجيد، قبل البدء في إجراء العملية

د. دحام إسماعيل العاني

مستشار رئيس مدينة الملك عبد العزيز للعلوم
والتقنية لمعاهد بحوث

القلب وأمراضه (١) د. شبيلي شميل *

تاريخه حواء، وتاريخ العلم
من دون فلسفته عماء.

كتب الدكتور شبيلي شميل تحت عنوان «القلب وأمراضه» في عدد مجلة
البيان المصرية الصادرة في يناير 1898م (رقم 15)، ثم في العدد الذي
تلاه (رقم 16)

بدأ مقاله بتوضيح أن «القلب هو الجزء المركزي لما يسمى بالبحار الدوري
يقس الدم الوريدي الراجع من أطراف الجسم، والذي لم يعد يصلح لتغذية
لتطهيره في الرئتين، ويدفع الدم الشرياني الراجع من الرئتين، والذي صار
صالحاً للتغذية إلى سائر الجسم».

ومضى يشرح مكوناته قائلاً: «هو مؤلف من أربعة تحاويف اثنين
أيمنان للدم الوريدي، واثنان أسريان للدم الشرياني. هالدم الوريدي

«تعيى هذه الراوية ببدانين
الصحافة العلمية من خلال
عرض بعض القضايا العلمية
التي طرحها الصحافة العربية
وهي في مرحلة التشكل.
وسر الراوية اهتماماً محمياً
مكراً بالعلوم، ومواكبة
التطور العالمي في مبادئها
المختلفة».

يصب في الأذنسة اليعنى بواسطة
وريدى أحدهما يقال له الأحواف
الصاعد أو السطلي يأتي بالدم
من أحرء الجسم السفلي.
والثاني يقال له الأحواف النازل
أو العلوي يأتي بالدم من الرأس
وأحرء لحسم العليا».

واستطاع شمير في كلمات واضحة
أن يشرح البنية عمل القلب، لينتهى
إلى أن القلب «ليس آلة بسيطة،
بل هو آلة محكمه مركبه محكمه
الصنع، أشبه بالآلات الميكانيكه،
كل تحويص من تحاويه يقوم
بوظفه عبر الوظائف التي يقوم بها
التحويص الآخر».

وبن العلاقه بين الأدبيه والطب في
كل جانب، والصمامات التي تتحكم
في مسار الدم، ثم علاقه القلب
بالكلبيين، والكبد والدوره الدمويه
التي تتأثر بأي حال في هذه العلاقه
ومن الأمراض التي ذكرها «التهاب
بطانة القلب، وقال «إنه يحدث
عالمياً عن سموم بعض الأمراض

القلب الذي تناولوه شمير هو
«نقصان صمامات القلب وتصيب
هوائه - كل هويه من هوائه
القلب الرابع وهي القوه
الأدبيه البطنيه اليسرى، والقوه
الأدنيه ليطنيه اليمنى، والقوه
الأورطيه. والقوه الشريانيه
الرئويه تصاب بنقصان أو تصيب
أو نقصان وتصيب معاً»، واستماص
في الأعراض، مثل تمدد القلب.
وتصححه وعدم انتظام صراته.
وتأثرها في النقص، وقلة تطهير
الدم وإحداث احتقانات في أعضاء
بعضه كالكلد والكلبيين، قد تؤدي
إلى أمراض شديده كورم الأظراف
السطلي والاسسقاء، واللال في
المول - النح».

وكان الدكتور شبلي شمير قد أشار
إلى أن هذه المقالة اقترحت عليه
من بعض المشتركين «طلباً للمائدة
الصحيه والعلميه، موضحاً أنه
الترم جانب الإيجاز وللتحصيل
بالقدر الذي يفهمه جمهور القراء

حصوصاً ذاء المصطلح الحاد.
وعن ارتفاع درجة لحرارة كثيراً
في الحميات، وعن الإهزال في
المسكرات»، وأشار إلى أن من
أعراضه «صنك في القسم العلوي،
وعسر في التنفس».

وتناول «تصخم القلب»، وأوضح أنه
«زيادة جرمه بزيادة عظم حدراته»،
وهو يحدث غالباً عقب العس
الصماميه، التي توجب تقهقر الدم.
وعن «تمدد القلب» قال شبلي «هو
تساع حوف أو أكثر من أحواف القلب
وهو يسبق غالباً تصخم القلب».

وأشار أيضاً إلى صمور القلب،
موضحاً أنه «إما خلقي أو مكتسب.
ولمكتسب يرافق هزال الجسم كله»،
ويبدل عيه «الإعماة والحمقان
والايمياء، وصغر النقص وصغر
مساحة الصمم تحت القرع، وضعف
الصوت الأول والثاني عند التنصت
بالأذن، ووصوح اللفظ التنفسي في
القسم القلبي».

وكان المرض الخامس من أمراض

❁ شبلي شمير (1276 هـ - 1335 هـ / 1850 - 1917 م)، مسيحي لبناني من طلائع النهضة العربية، تخرج في الكلية البروتستانتية / الجامعة الأمريكية في بيروت، ثم توجه إلى باريس لدراسة الطب، ثم استقر في مصر أقام في الإسكندرية، وطلطاً، ثم القاهرة أصدر مجلة (الشفاء) سنة 1886م، وكان أول من أدخل نظريات داروين إلى العالم العربي من خلال كتاباته في المقتطف ثم مؤلفه (فلسفة النشوء والارتقاء). كما أصدر هو وسلامة موسى صحيفة أسبوعية أسماها المستقبل سنة 1914 لكنها أعلقت بعد 16 عدداً

الخيال جسر يصل بين الطب والأدب

المداخل للآتي يحفها حذر وتفاؤل، غموض ورؤية عميقة لمستقبل يحمل الحلم والطموح؛ لذلك تصبح الكتابة رهقاً خاصاً يجعلك تتكئ على ذكريات هي تاريخ العطاء، وحاضر يمثل الإحساس بالأشياء، ومستقبل يلوح بالعطاء دون توقف.

وإذ إننا في الحاضر الذي أتى من تجارب الماضي القريب فهو بكل تأكيد يشكل الزخم الإنساني والرصيد الحقيقي للآتي، الذي أحاول أن أجعله مدخلي الآن في شكل بطاقة شخصية تعرف بي بوصفي طبيباً وشاعراً وباحثاً.

ما بين عملي طبيباً وهوايتي للشعر وممارستني له شاعراً ومتلقياً أجد أكثر من رابط يجمع بين الاثنين. أولاً الطبيب الباحث يحتاج إلى الخيال لرسم رؤى جديدة تولد فكرة جديدة يحققها بوسائل البحث العلمي المختلفة؛ لذلك إن لم يتمتع البحث العلمي بخيال خصب لنضب معينه. والشعر أصلاً يعتمد على الخيال الذي يسافر إلى آفاق بعيدة لا يطالها الإنسان العادي، ويأتي بالرؤى الجميلة التي تلمس عصب الإحساس عند الآخرين.

ثانياً أن الإنسان دائماً ما يظل هو الهاجس للطبيب وللشاعر، فالطبيب يحقق العافية، ويمنح بآنتاسيته الشفاء إن شاء الله، كما أن الشعر يخاطب الإنسان، ويحقق عافيته عبر شفاء الروح، فهذه التقاطعات بين الشعر والطب والبحث العلمي تظل موجودة في فلك واحد، على الرغم من أن الطب مهنة، والشعر موهبة يمكن

ما بين عملي طبيباً
وهوايتي للشعر
وممارستني له شاعراً
ومتلقياً أجد أكثر من
رابط يجمع بين الاثنين؛
فالتحقيق الباحث يحتاج إلى
الخيال لرسم رؤى جديدة،
والشعر أصلاً يعتمد على
الخيال الذي يسافر إلى
آفاق بعيدة، ويأتي
بالرؤى الجميلة

أن تتحقق لكل صاحب مهنة أخرى.

مدخلي للطب كان في المرحلة الثانوية؛ إذ كانت رغبتي أولاً دراسة الهندسة، فقد كنت متفوقاً في الرياضيات، لكن في السنة الأخيرة تعرضت لالتهاب في معدتي أصابني بالآلام حادة، فأخذني الوالد للطبيب، الذي منحنى دواءً أزال مباشرة كل آلامي، فقررت أن أغير اتجاهي إلى مهنة تزيل معاناة الآخرين، وترتبط بالإنسان بصورة أكثر حميمية وتلقائية ومباشرة. في الوقت نفسه بدأت كتابة الشعر في بداية دراستي الثانوية، وقد كانت بدايتي بالعامية السودانية، إلى أن جاءت نقطة التحول في حياتي الأدبية، حين فزت بجائزة مهرجان الثقافة الثاني بالسودان.

إن هذه الجائزة كانت دافعاً للاستمرار، مع أنني تخصصت في مجال يحتاج إلى كثير من الوقت والجهد والتركيز، وهو أمراض المخ والجهاز العصبي، إلا أن ذلك لم يكن عائقاً أمام مواصلة الإنتاج الأدبي، والعمل في مجالات محبة إليّ، مثل التقديم التلفزيوني، والمشاركة في الملتقيات الثقافية والفكرية والإبداعية في بلدان العالم المختلفة.

ومع رهن البحث العلمي، حرصت على الحضور في الساحة الأدبية، فأصدرت اثني عشر ديواناً شعرياً، وتحت الطبع أربعة دواوين جديدة.

أعتقد من تجربتي المتواضعة أن الإنسان لا يحول بينه وبين ما يحب أي عائق، ويمكن أن ينظر إلى هذا التلازم بين العلم والأدب بشكل إيجابي، بمعنى أن الأدب بخيالاته وعالمه الحالم والمتفاعل مع تدافع الحياة يجدد طاقة الباحث، ويهون عليه جفاء الحياة العلمية وجديتها.



العبدل

@alfaisalscimag

بنكي الشخصي أينما كنت وعلى مدار الساعة

وفر وقتك الثمين واحجب راحة القلب إلى البنك لإجراء معاملات المصرفية باستخدامك رايض بت بكل سهولة وأمان

رأيض أون لاين للخدمات المصرفية عبر الإنترنت riyadonline.com

هاتف رايض للخدمات المصرفية عبر الهاتف 800 124 2225

صراف رايض للخدمات المصرفية عبر أجهزة الصراف الآلي

جوال رايض للخدمات المصرفية عبر الجوال

سداد الرسوم الحكومية - خدمة جديدة من بنك الرياض بالإضافة إلى خدمة سداد المبالغ المستحقة

بمصرفك الرياض أن يقدم لكم خدمة جديدة تضمن بقاء خدمات الحكومة الإلكترونية والتي تمكنكم من سداد رسوم 14

خدمة حكومية خاصة بالانعامات والشهادات وذلك من خلال الهاتف الإلكتروني والتصرف الآلي بكل سهولة في أي وقت

ومن أي مكان

اكتشف بنسختك مدى السهولة والأمان في إجراء معاملات المصرفية مع رايض بت من

بنك الرياض
riyad bank

بنكي... بنك الرياض

riyadbank.com | 800 124 2020

